5531 形

オシロスコープ

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
承認 校正 作成
年月日 80.1.16
仕様番号 S 80201 0
NP-32635 B
7111100-30SK16

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　次

1　概　説　1

1.1　概　説　1

1.2　特　長　1

1.3　構　成　3

2　仕　様　4

3　取扱い上の注意事項　9

3.1　取扱い上の注意　9

3.2　電源変更　10

4　使　用　法　12

4.1　前面パネルの説明　12

4.2　背面パネルの説明　20

4.3　外部目盛板の使用法　21

5　操　作　22

5.1　初めの操作　22

5.2　2現象動作とADD動作　23

5.3　XY動作　25

5.4　同期のとり方　25

5.5　単掃引の操作　29

5.6　掃引拡大の操作　30

5.7　遅延掃引による波形拡大　30

5.8　Z AXIS INPUT　32

6　測　定　方　法　33

6.1　入力信号の接続方法について　33

6.2　電圧の測定　36

6.3　電流の測定　36

6.4　時間の測定　37

6.5　周波数の測定　37

6.6　位相差の測定　39

6.7　パルス波形の特性　40

7　保　守　42

7.1　概　要　42

7.2　ケースのはずし方　42

7.3　直流電源の調整及びチェック　43

7.4　CRT系の調整　46

7.5　垂直軸の調整　47

7.6　トリガ系の調整　51

7.7　掃引回路の調整　52

7.8　プローブの校正　55

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式

予認　校正　作成　年月日　仕様番号

NP-32635 B

7901100-30SK17

S-80201

1. 概　　説

1.1 概　　説

菊水電子 5531形 オシロスコープは，5.5 インチ角形ドームメッシュタイプの後段加速形内部目盛付ブラウン管を使用した広帯域オシロスコープです。

垂直軸は，2現象動作を有し，各 CH 共最高感度 1 mV／DIV が可能（5×MAG 時）です。帯域は，DC～35 MHz を持つております。

トリガ系は，CH1，CH2 各々独立した入力ソースの選択ができます。又，テレビ信号観測に便利な，TV同期分離回路が備わっております。

掃引時間は，主掃引が 0.5 S ～0.2μS／DIV と広いレンジを持ち，最高掃引40nS／DIV（5×MAG時）が可能です。又遅延掃引は，0.5mS ～0.2μS／DIV のレンジで1／10,000以下のジッタで波形拡大が可能です。

各回路は，IC及び信頼性の高い部品から構成されており，操作性を重視したパネルデザインとレイアウトにより一層の使いやすさを発揮します。

アナログ回路やデジタル回路等あらゆる波形観測等に役立ちます。

1.2 特　　長

○ 遅延掃引回路

遅延掃引回路により主掃引(A)の内，任意の部分波形拡大観測が容易に行なえます。

○ 垂直遅延回路

垂直軸に遅延線（DELAY LINE）を使用していますので，高速パルス等の立ち上り波形観測が容易に行なえます。

○ 角形内部目盛付ブラウン管の採用

5.5インチの 角形ドームドメッシュタイプの後段加速形内部目盛付ブラウ管を採用しました。明るく又，シャープであり，視差のない波形観測が行なえます。

○ 最高感度 1 mV／DIV・15MHz

このクラスでは最高の 1 mV／DIV・15MHz の高感度広帯域を実現しました。（5×MAG時）ノイズ・ドリフト等も少なく，微少信号観測に偉力を発揮します。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式
承認 ・ ・
校正 ・ ・
NP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-8020112

○　フォーカス回路のセミオート化

フォーカス電圧をINTENツマミに対して追従方式とした為，主掃引のみの使用状態ではFOCUSツマミを操作する必要がありません。

○　可変ホールドオフ回路

ホールドオフ時間を可変とした可変ホールドオフ機能を備えている為，複雑な波形を含む周期的信号に対し，周期信号と，掃引周期を同期させる事ができます。

○　TV同期分離回路採用

トリガ系にTV同期分離回路を設け，TV−H及びTV−Vのテレビ信号波形観測を容易にしてあります。

○　B TRIGD回路

主掃引回路のトリガーを利用して，フラッター等の多い波形を遅延掃引観測時に波形観測を容易にします。

○　TRIGGER SOURCEの切りかえ

TRIGGER SOURCEをINT(CH1，CH2)，LINE，EXTERNALと4回路設けました。CH1，又はCH2のTRIGGER SOURCEで使用する場合，垂直軸チャンネル間の位相関係が入力接栓の取りかえなしに，ワンタッチで確認できます。又，LINEトリガ回路を備えたので，電源周波数に関連した信号のトリガが極めて容易に得られます。

○　CHOP，ALTが自動的にスイッチ

○　CHOP ONLYスイッチ

2現象動作のCHOP，ALT切りかえが時間軸のTIME/DIVスイッチと連動しています。1mSEC以下の遅い掃引時間では，CHOPPINGで動作し，0.5mSEC以上の速い掃引時間では，ALTERNATEで動作します。又，後面パネルのスライドスイッチをCHOP ONLYにすれば，全レンジがCHOPPING動作となります。

予認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP−32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S8002013

○　高速掃引で明るい輝線

ZEROレベルを問題にする様な波形観測時のZEROVレベルの確認および輝線の傾きなどが，AUTO動作で最高掃引時にも入力信号を無くする事により確認できます。更にAUTO回路の改良により高速掃引においてもチラツキの無い明るい輝線が現われます。

○　ワンタッチプッシュボタンの採用

軽く，タッチの秀れたプッシュボタンを多く採用しています。特にX－Y動作は，1ケ所のプッシュ動作のみでX－Yスコープに早変りします。

○　ローテーションコイルの採用

ローテションコイルを採用していますので，地磁気の影響等による輝線の水平位置修正が楽に行なえます。

1.3　構　　成

本器は，次のように本体と付属品とで構成されています。

本　体 - 1

付属品	コード番号	
960 BNC形プローブ（10:1，1:1）	（89－03－0220）	2
942A形端子アダプタ	（W4－986－011）	1
目　盛　板	（S3－050－171）	1
ヒューズ（スローブロー　1A）	（99－02－0101）	1
〃　（スローブロー　0.5A）	（99－02－0100）	1
取扱説明書	（　　）	1

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式　作成・校正・仕様番号　NP－32635 B　7901100-30SK17　S－8010

2. 仕　様

垂直偏向部

項　目	規　格	備　考
感　度	5mV/DIV～5V/DIV　10点 1mV/DIV～1V/DIV　(5×MAG時)	1,2,5ステップ
感度誤差	VARIABLEをCAL'Dの位置でパネル表示値の±3%以内	5×MAG時は ±5%以内
感度連続変化	パネル表示値の2.5倍以上減衰できる	
周波数帯域幅	DC：　DC～35MHz DC～15MHz　(5×MAG時) AC：2Hz～35MHz 2Hz～15MHz　(5×MAG時)	−3dB以内，50kHz 8DIV基準
立ち上り時間	10nS 23.3nS　(5×MAG時)	計算値
入力インピーダンス	1MΩ±2%　25pF±2pF	並列
入力端子	BNC形レセプタクル	
最大許容電圧	400Vp_p(DC+ACピーク値)	ACは1kHz以下
入力結合方式	AC,DC,GND	
極性切替	CH2のみ可能	
DCオフセットによる輝線移動	総てのレンジを切換えて ±0.2DIV以内	無入力時にAC,DC, GNDを切替えて
	5×MAG時　±2DIV以内	5×MAGスイッチを 操作して
同相信号除去比	50kHz正弦波にて50：1以内	CH1,CH2の感度を 正確にそろえて
チャンネル間干渉	50kHzにて　1000：1 35MHzにて　30：1	5mV/DIVレンジにて
直線性	CRT管面の中央2DIVの信号を上，下の有効域一杯に動かして，縦方向の伸び縮みが±0.1DIV以内	100kHz以内の周波数にて，CRTの直線性も含む。
信号遅延時間	約150nS	

作成　仕様　S-8020/5-4

項目	規格			備考
動作モード	CH 1	チャンネル１単独		
	CH 2	チャンネル２単独		
	DUAL (時間軸に連動して自動的に切替)	ALT	チャンネル１，２を交互に掃引	0.5 mS ～ 0.2 μS まで ALT 掃引
		CHOP	チャンネル１，２を約200kHzで切替	0.5 S ～ 1 mS まで CHOP 掃引
	CHOP ONLY			後面パネルにて，DUAL時
	ADD	CH 1 ± CH 2		

CH 1 出力

項目	規格	備考
出力電圧	1 MΩ 負荷にて　約 20 mV/DIV 50 Ω 負荷にて　約 10 mV/DIV	管面１DIV当りの出力電圧
出力インピーダンス	約 50 Ω	
周波数特性	DC ～ 35 MHz　－3 dB 以内	50 Ω終端にて
出力 DC レベル	約 0 V	

トリガ

（主掃引のみ）

項目	規格		備考
トリガ信号源	INT	CH 1 , CH 2	
	TV	TVH , TVV	時間軸に連動
	EXT	外部の信号でトリガ	
	LINE	AC LINE 信号でトリガ	
結合	DC , AC , HF REJ		
極性	＋及び－		
トリガ感度	DC：DC ～10MHz　0.5DIV (0.1V) 10MHz～35MHz　1 DIV (0.2V) AC：下限周波数は 5 Hz より TV：1 DIV　(0.2V) HF REJ：DC～50 kHz　0.5DIV (0.1V)		(　)内は外部トリガ入力感度 他は DC に準ずる

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 / 校正 / 作成 / 年月日
NP－32635 B
7901100-30SK17
仕様番号 S-8022016

項　目	規　格	備　考
AUTO	20Hz以上の繰返しを持つ信号に対し，トリガ感度の項を満足する	トリガを外した状態の時自動的にフリーランする
NORM	トリガ感度の項目を満足する	トリガを外した状態の時輝線は消去されて，待機状態を持続
SINGLE	上記トリガ仕様をすべて満足する単一掃引，RESETにより待機状態となる	入力信号が有るまでは，待機状態を持続
ホールドオフ機能	連続可変可能	
外部入力インピーダンス	約1MΩ 30pF以下	
最大許容入力電圧	100Vp-p（DC+ACピーク値）	AC：1kHz以下

水平軸

A及びB掃引

項　目	規　格	備　考
掃引時間	0.2μS/DIV～0.5 S/DIV （A掃引） 0.2μS/DIV～0.5mS/DIV （B掃引）	1，2，5ステップ 20点 1，2，5ステップ 11点
掃引時間誤差	±3%	VARIABLEはCAL'Dの位置で
掃引時間連続変化	パネル表示値の2.5倍以上調整できる	A掃引のみ
掃引拡大	5倍	
掃引誤差（拡大時）	0.5 S/DIV～1μS/DIV ±3% 0.5μS/DIV，0.2μS/DIV ±5%	
拡大による位置変化	CRT管面中央にて±1DIV	
DISPLAY	A，A INTEN BY B，B，B TRIG'D	

遅延掃引

項　目	規　格	備　考
遅延方式	連続遅延 同期遅延（掃引Aの同期信号を利用）	
掃引遅延時間	5mS～2μS	
遅延ジッタ	1/10,000以内 $\frac{\text{B掃引時間}}{\text{A掃引時間}} \times \frac{\text{ジッタ幅}}{\text{10 DIV}}$	A：1mS/DIV B：1μS/DIV にてジッタ幅1DIV以内

承認 校正 作成 年月日 仕様番号 S802017
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-32635 B
7901100-30SK17

外部掃引

項目	規格	備考
方式	XY方式　CH 1がX，CH 2がY	X＝水平軸，Y＝垂直軸
感度	5 mV/DIV～5V/DIV （X＝Y）	10ステップ
感度誤差	±3％以内	
周波数帯域	X軸　DC：DC ～2 MHz AC：2Hz～2 MHz Y軸　CH 2に同じ	50 kHz基準，－3 dB
X Y位相差	DC～50 kHz　3°以内	

校正電圧

項目	規格	備考
波形	方形波正極性	
周波数	約1 kHz	
デューティレシオ	45：55以内	
出力電圧	1 V p－p　±3％以内	
立ち上り時間	約150 nS	
出力端子	フック端子	

Z軸増幅器

項目	規格	備考
輝度変調	3 Vp－p の入力信号で変調が認められる正の入力信号で暗くなり，負の入力信号で明るくなる	
周波数範囲	DC～1 MHz	
入力抵抗	約10 kΩ	
最大許容入力電圧	50Vp－p（DC＋AC ピーク値）	
入力端子	バインデイングポスト	背面に位置

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 校正 作成 年月日
NP－32635 B
7901100-30SK17
仕様番号 S-8020018

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 ・ ・ 校正 ・ ・
NP-32635 B
7901100-305K17
作成 ・ ・
年月日
仕様番号 S-8020019

ブラウン管

項　目	規　格	備　考
種　類	5.5インチ角形内部目盛付ドームドメッシュ後段加速形	目盛＝印刷目盛
蛍光体	P 31	
加速電圧	約＋4.2 kV／−1.4 kV	約 5.6 kV
有効面積	8×10 DIV	1 DIV ≒ 9.5 mm
輝線と目盛一致	ローテーションコイルを使用，電気的に調整できる	
ブランキング	G 1にて	
イルミネーション	連続的に明るさを変化出来る	但し目盛板使用時

電　源

項　目	規　格	備　考
供給電圧範囲	100V，115V，215V，230V 各電圧の±10％	後面パネルにて切替可能
周波数	50 ～ 60 Hz	
消費電力	約 47 VA	

機構部

項　目	規　格	備　考
外形寸法	365 W× 165 H× 525 Dmm	ハンドル可搬状態
	365 W× 165 H× 470 Dmm	最大部
	365 W×(190)H× 470 Dmm	ハンドルケース上部位置
	310 W× 150 H× 400 Dmm	筐体部
重　量	約 10 kg	本体のみ

温度及び湿度

	温　度	湿　度	備　考
仕様を満足する範囲	＋5℃ ～ ＋35℃	85％以内	
動作可能範囲	0℃ ～ ＋40℃	90％以内	

3. 取扱い上の注意事項

3.1 取扱い上の注意

○ ライン入力電圧

本器のライン入力電圧は，後面パネルでの設定電圧±10％の範囲で正常に使用できます。

この範囲外の供給電圧での使用は，動作不完全，あるいは故障の原因になりますので，適当な方法により，設定電圧±10％の範囲内で使用して下さい。

○ 環　境

急激な温度，湿度の変化，及び高温多温（30℃以上，80％以上）の環境で長時間の使用，又は放置は故障の原因になり，本器の寿命を短かくしてしまいます。

又，周囲に強力な磁界や，電磁波等のラジエーションがある場所での使用は好ましくありません，観測に悪影響を与えます。

○ ブラウン管の輝度

輝度を明るくし過ぎたり，スポットのままで長時間放置しないで下さい。ブラウン管の寿命を大きく損ないます。

入力端子の耐電圧

各々の入力端子及び付属のプローブは次頁の様に最大許容入力電圧が規定してあります。

規定以上の電圧を加えると，故障又は破損することがありますので注意が必要です。

CH 1 , CH 2 端子	400 V (DC＋AC ピーク値)
プローブ (960 BNC)	600 V (DC＋AC ピーク値)
EXT TRIG IN 端子	100 V (DC＋AC ピーク値)
Z AXIS IN 端子	50 V (DC＋AC ピーク値)

但し ACは繰返し周波数　1 kHz 以下

菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式 NP-32635 B 1991100-30SK17
承認 作成 校正 仕様 作・日・日 番号 S-8002

3.2 電源変更

本器は，100V以外での使用にも応じられるよう，電源トランスに各種タップを設けてありますので，必要に応じてAC入力電圧の変更ができます。

また，ACプラグは，125V－6Aまでの規格，（納品時に200V系変更のものを除く）ですから125V以上のACラインでの使用の場合は取りかえる必要があります。当社に200V系ACライン用コードとして用意がありますので，御利用下さい。（商品コード 85－10－0140 品名VM0099－VM0081 AC CORD）

ヒューズは下表の規格のものを使用して下さい。

設定位置	中心電圧	使用電圧範囲	使用ヒューズ
A	100V	90V～110V	1A スローブローヒューズ
B	115V	104V～126V	
C	215V	194V～236V	0.5A スローブローヒューズ
D	230V	207V～253V	

菊水電子工業株式会社 取扱説明書様式 作成 校正 NP－32635 B 790110130SK17 作成 年月日 仕様番号 S－8022021

第 1 図

承認	菊水電子工業株式会社	取扱説明書書式
校正		
作成	年月日	仕様番号 S —

NP－32635 B

7901100·30SK17

4. 使　用　法

4.1 前面パネルの説明 （第1図参照）

前面パネルのツマミおよび端子等についての説明です。2重ツマミについては，黒色ツマミが黒文字で赤色ツマミが赤文字でそれぞれパネルに示されています。

① POWER　押しボタン式のパワースイッチで，押し込んだ位置でパワーオンとなり，電源が投入されます。再びボタンを押すと，パワーオフになります。

②　パワーオン時に点灯する LED で，パワーオンを表示します。

③ EXT GRAT ILLUMI　目盛の明るさを調整するツマミです。右回しで明るくなり，左回しで暗くなります。本器は，黒色内面目盛なので，付属目盛板を使って写真撮映用等に使用します。

④ INTEN　ブラウン管の輝度調整ツマミです。右回しで明るくなり，左回しで暗くなります。

⑤ FOCUS　ブラウン管の管面に現われるスポット，あるいは輝線が最もシャープになるように調整します。

⑥ TRACE ROTATION　輝線の水平傾き修正用半固定抵抗器です。
地磁気等の影響による輝線の水平傾きを修正します。

⑦ CALIB(Vp-p)　プローブ位相特性調整用の方形波発振器です。出力電圧は1Vp-p で周波数は，約1kHz です。出力は，パネル面のチップ端子より取り出せます。

垂直偏向部　CH 1，CH 2 のツマミ及び端子は，双方とも同一の機能を持っています。したがって，CH 1 のツマミ及び端子についての説明は，CH 2 にも当てはまります。

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-800203

⑧ CH 1 ⑨ CH 2 (X) (Y)　垂直軸の入力端子です。そして，ＸＹ動作の入力端子でもあります。端子は BNC 形レセプタクルで，入力信号を接続します。プローブ使用の時も，この BNC 形レセプタクルを接続します。

⑩，⑪ AC，DC　入力の結合状態を選択する，プッシュボタンスイッチです。ボタンを押した時が DC結合，押さない時が AC結合です。 AC結合の時，入力信号に直流分がある場合，直流分をカットし，交流分のみが観測できます。 DC結合の時は，入力信号の直流分を含めた観測ができます。

⑫，⑬ GND　この GND プッシュボタンスイッチを押すことにより，入力の BNC形レセプタクルと垂直軸増幅器の接続が切れ，垂直軸増幅の入力が接地されます。又この状態で，ブラウン管面のZERO ボルト位置を知ることができます。

⑭，⑮ VOLTS/DIV　黒色ツマミは，垂直軸偏向感度 5mV/DIVから 5V/DIV まで 10 レンジに切りかえられるロータリースイッチです。各レンジの指示値は，赤色ツマミのVARIABLE を右へ回し切った位置（ CAL'Dの位置 ）で管面の垂直方向 1 DIV 当りの電圧感度を示します。

⑯ ⑰ CAL'D / VAR　VAR はVARIABLE の略で，垂直軸の連続減衰調整器です。減衰度は，左へ回し切った位置で約 1/2.5 になります。CAL'D は赤色ツマミを右へ回し切った位置において垂直軸増幅器の感度校正が行なわれている事を示します。

⑱ ⑲ POSITION ↕ PULL 5×MAG　スポットあるいは，輝線の垂直位置調整用のツマミです。右回しで上方へ，左回しで下方へ移動できます。
POSITION ツマミ⑱，⑲を前方へ引き出す事により，垂直軸増幅器の感度を 5 倍にすることができます。

⑳ GND ⏚　パネル，シャッシ，および本体と電気的に接続されている端子です。（ CH 1 ，CH 2 共通 ）

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 / 校正 / 作成 / 年月日 / 仕様番号 S8002024
NP-32635 B
7901100-30SK17

㉑ CH 2 POLARITY ▬ INV　　CH 2の入力信号の位相を180°反転するプッシュボタンスイッチです。押した状態が反転動作となります。

以上 CH 2 POLARITYを除いてCH 1とCH 2は同一の機能を持っています。

垂直軸モード切りかえ　　CH 1 およびCH 2 垂直軸増幅器の動作を選択し，かつ切りかえる4連のプッシュボタンスイッチで以下に述べる各動作に選択できます。

㉒ CH 1　　CH 1 の垂直増幅器のみ動作し，単現象のオシロスコープになります。

㉓ CH 2　　CH 2 の垂直増幅器のみ動作し，単現象のオシロスコープになります。

㉒㉓ BOTH—CH 1－CH 2 IN DUAL　　CH 1プッシュボタンスイッチと，CH 2 プッシュボタンスイッチを同時に押すと，CH 1，CH 2の各垂直軸増幅器がCHOP又はALT で切りかわり，2現象動作のオシロスコープになります。CHOP，ALTの切りかえは時間軸のロータリスイッチに連動しており，

0.5 S／DIVから1 mS／DIV まではCHOP で動作し

0.5mS／DIVから0.2μS／DIV までは ALT で動作します。

又，後面のCHOP ONLY スイッチにより，全レンジ CHOP で動作させる事も可能です。

㉔ ADD　　CH 1とCH 2を同時に動作させ，管面にCH 1とCH 2の入力信号の代数和，又は差の信号を描かせます。

CH 1 ＋ CH 2

差の場合は，CH 2のPOLARITY プッシュボタンスイッチ㉑を押すと　CH 1 － CH 2 になります。

有沢電子工業株式会社　取扱説明書書式　承認 ・ ・ 校正 ・ ・
NP－32635 B
7901100-305K17
作成 ・ ・ 仕様番号 S-802025

㉕ XY　　XY方式の外部掃引増幅器で，CH1がX軸（水平軸）CH2がY軸（垂直軸）に切りかわります。但し，X軸の周波数特性はDC～2MHz −3dBとなります。

㉖ TRIG　　DUAL動作あるいはADD 動作時に，INT トリガ信号源を選択するプッシュスイッチです。押してない時がCH1で,CH1入力端子に加えられている信号がINT トリガ信号源となり，押した状態の時がCH2でCH2に加えられている信号がINTトリガ信号源となります。

▌CH1
▁CH2

トリガ関係

㉗ ▌INT　　内部トリガが，外部トリガを選択するスイッチです。
▁EXT　　内部トリガの場合，DUAL 動作,あるいは ADD 動作の時は，㉖プッシュスイッチで選択する信号源になり，CH1,又はCH2 単独の時は，それぞれ，単独動作の入力信号がトリガ信号源となります。
外部トリガの場合は，㉘TRIG IN 端子に加えられる信号がトリガ信号源になります。

㉘ TRIG IN　　前記の㉗プッシュボタンスイッチを押した状態の時この入力端子に加えられる信号がトリガ信号源となります。

㉙ LINE　　ライン（電源）信号がトリガ信号源となります。

㉚ ▌AC　　トリガ回路の結合状態を示すプッシュボタンスイッチです。
▁DC　　ACの時 トリガ入力回路が，AC結合となり，直流分がある場合は直流分をカットし，交流分のみでトリガします。DCの時は，DC結合となり直流分を含めたままでトリガします。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　NP−32635 B　7901100-30SK17
処記 ・ ・ 校正 ・ ・
作成 年月日 ・ ・ 仕様番号 S-80026

㉛ ▁▌FLAT
▁▁HF REJ　トリガ信号の結合状態の切りかえのプッシュボタンスイッチです。FLATの位置では，CH 1，CH 2，EXT からのトリガ信号がそのままトリガ回路の入力に入ります。
HF REJ（HIGH FREQUENCY REJECTION 又はREJECT）の位置では，約50 kHzを境とするハイカットフイルターが挿入され信号に重畳している50 kHz以上の高周波成分やノイズが減衰してトリガ回路に入ります。

㉜ TV　トリガ回路にTV同期分離回路が接続され，A TIME/DIV ロータリスイッチ㊱に連動してTV.V，TV.H が切りかえられ同期します。

TV.V	0.5 S/DIV	～	0.1 mS/DIV
TV.H	50 μS/DIV	～	0.1 μS/DIV

㉝ SLOPE　トリガ点のスロープを選択するスイッチです。
▁▌＋　▁▌＋の時　トリガ信号の負から正へ向うスロープでトリガし，
▁▁－　▁▁－の時　トリガ信号の正から負へ向うスロープでトリガします。

㉞ LEVEL　トリガレベルの調整器です。トリガ信号波形のどの部分から掃引を開始させるか，トリガ開始点を調整するツマミです。右回しでトリガレベルが＋方向に，左回しで－方向に移動します。

㉟ HOLD OFF　繰返し性を持つ複雑なトリガ信号に対し，LEVEL ツマミの操作だけでは同期が取れない場合このツマミを回し同期を取ります。通常は，NORMの位置にして置きます。

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-2027

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式
承認　校正　作成　年月日
NP-32635 B　7901100-30SK17
仕様番号 S-8022028

掃引関係

㊱ A,B TIME/DIV AND DELAY TIME　大形ツマミがA TIME/DIVと，DELAY TIME スイッチで小型ツマミがB TIME/DIV スイッチです。

大形ツマミは，A掃引の時，0.5 S/DIV～0.2 μS/DIV までの掃引時間を 20 レンジに切りかえて示し，A INTENの時は，A掃引の掃引時間と，A掃引開始からB掃引開始までの遅延時間を示します。又，B掃引の場合は，B掃引の掃引時間を小型ツマミによって0.5 mS/DIVから0.2 μS/DIV まで 11 レンジに切りかえて示します。

小型ツマミは，0.5 S/DIV～1 mS/DIV 間は動作しませんので御注意下さい。

㊲ A SWEEP VARIABLE　A掃引時間の微調整器です。A TIME/DIV スイッチ㊱の指示値の 2.5 倍以上遅く出来ます。CAL'Dの位置で掃引時間は，A TIME/DIV スイッチの指示値に校正されます。

㊳ ←→ POSITION　スポットあるいは，輝線の水平位置調整用ツマミです。右回しで右方向へ，左回しで左方向へ位置移動ができます。

㊴ AUTO　このプッシュボタンを押す事により時間軸が自励掃引（フリーラン）の状態で動作します。観測信号が無くても管面に明るい輝線が現われ，観測信号が20 Hz 以上の繰返し信号で，管面振幅 0.5 DIV以上あればトリガする事が可能です。（トリガレベルが入力信号の範囲内にあれば，観測信号は同期し，範囲外であればフリーランします）

㊵ NORM　観測信号の無い場合，時間軸は待機状態にあり，掃引は行なわれません。信号の有る場合は，信号のPEAK TO PEAK の範囲内にトリガレベルが有る時にのみ信号に同期した掃引が行なわれます。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式　NP-32635 B　7901100-30SK17　S-6002029

㊶ SINGLE　　単掃引動作のプッシュボタンスイッチです。このボタンを押しますと，他のAUTO．NORM の2つのプッシュボタンは，そのボタンを押さない状態にもどり，SINGLE ボタンも元にもどります。

PUSH
TO RESET　　前項の単掃引動作のプッシュボタンスイッチと共用しているプッシュボタンで単掃引動作が一行程終了後，押す事により再び単掃引動作状態にもどす事ができます。

㊷ READY　　この LED が点灯している間，時間軸は単掃引動作の待機状態となります。掃引が行なわれると LED は自動的に消えます。

HORIZONTAL　DISPLAY

㊸ A　　一般的な波形観測をする主掃引（A スイープ）モードです。

㊹ A
INTEN　　遅延準備掃引の意味で，Aスイープ波形の拡大したい部分を選ぶ時に使用する掃引モードです。Aスイープに対するBスイープ（遅延掃引）部を明るく表示します。

㊺ B　　遅延掃引（Bスイープ）のみを表示します。

㊻ B
TRIG'D　　連続遅延と同期遅延を選ぶスイッチです。押さない時が連続遅延となり，トリガ信号に関係なく，DELAY TIME スイッチ㊱と，DELAY TIME POSITION ツマミ㊽で決められた掃引遅延時間後，直ちに掃引がスタートします。
押した状態の時は，同期遅延となり，DELAY TIME スイッチ㊱と，DELAY TIME POSITION ツマミ㊽とで決められた掃引遅延時間後，トリガレベルを信号が横切りトリガパルスが発生すれば，その時点からB掃引がスタートします。トリガパルスが発生しない場合は，B掃引はスタートせず，A掃引はそのまま終了します。

第 2 図

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 / 校正 / 作成 / 年月日 / 仕様番号 S-800203
NP-32635 B
7901100-30SK17

㊼ ▁▁ 5×MAG　A又は，Bスイープ波形を，水平方向に5倍拡大するスイッチです。従って掃引時間は，5倍速くなります。

㊽ DELAY TIME POSITION　Aスイープツマミ㊱で示される遅延時間を連続的に変えてAスイープ波形の拡大したい部分を選ぶ調整器です。

FINE　上記DELAY TIME POSITIONツマミの微調整器です。

4.2　背面パネルの説明

㊾ Z AXIS INPUT　外部からの輝度変調入力端子です。赤端子がホット側，黒端子がグランド側です。使用しない時はショートバーで短絡しておきます。

㊿ FUSE　ヒューズホルダーでスローブローヒューズを使用します。左へ回転させるとキャップがはずれヒューズが取り出せます。

(51)　本器に電力を供給する電源コード用コネクタです。付属の電源コードを差し込んで使用します。

(52)　本器の使用電圧範囲を選ぶコネクタです。使用電圧に合わせ電圧切りかえプラグの矢印を左の表に従って合わせます。

(53) CH 1 SIGNAL OUTPUT　CH 1の信号出力端子です。入力信号をカウンタ等で測定する時に利用します。

(54) CHOP ONLY OFF　2現象動作時にTIME/DIVスイッチの全レンジをCHOPモードで掃引させるスイッチです。通常はOFFにして置きます。

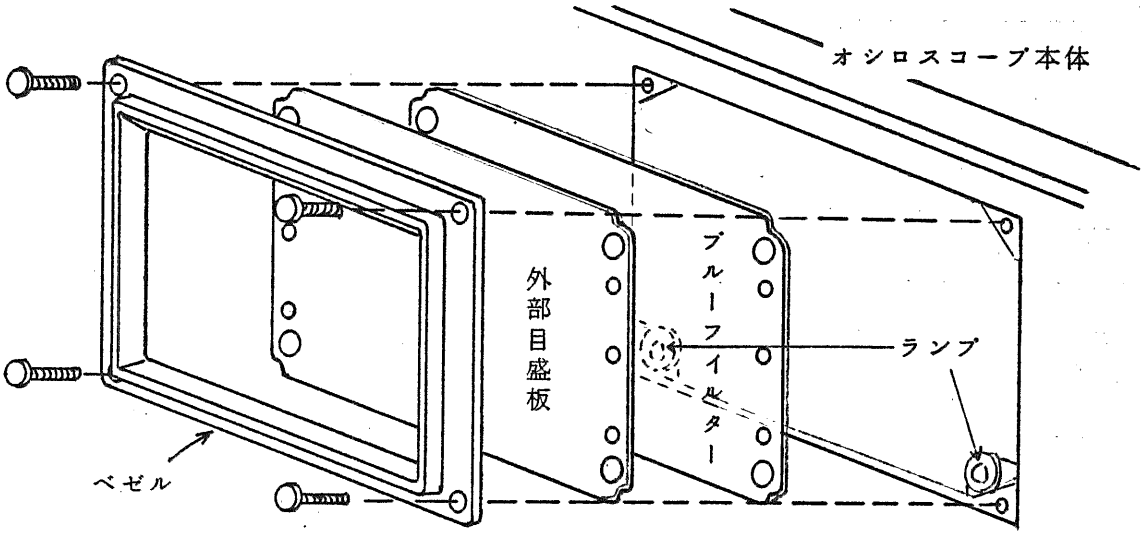
(55)　コード巻です。

4.3 外部目盛板の使用法
(EXT GRAT ILLUM)

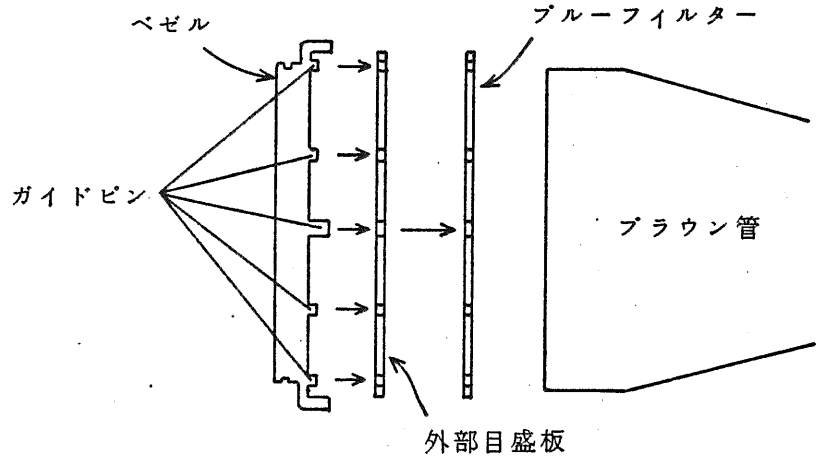
このセットは視差のない内部印刷目盛付きブラウン管を使用しておりますが，写真撮影等のために目盛を発光させることができません。

しかし，ブラウン管の前面に発光可能な外部目盛板（付属品）を取り付けることにより，写真に目盛を入れることができます。

外部目盛板は下図のようにブルーフィルターの前に取り付けます。



ベゼルは外部目盛板およびブルーフィルターをはめ込むようになつており，ガイドピンが出ています。 このガイドピンへ外部目盛板およびブルーフィルターのガイド穴を合わせます。



目盛の印刷がブラウン管側にくるようにガイド穴を合わせる。

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
承認 作成 校正
NP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日
仕様番号 S-802032

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 / 校正 / 作成 / 年月日 / 仕様番号
NP-32635 B
7901100-30SK17
S-802033

5. 操　作

5.1 初めの操作

電源コードをコンセントに差し込む前に背面パネルの電圧設定プラグがライン電圧に適合していることを確かめて下さい。

次に各々のツマミ，スイッチを下表に従ってセットします。

名　称	No.	設　定
POWER	①	OFF
INTEN	④	ほぼ中央
FOCUS	⑤	ほぼ中央
EXT GRAT ILLUM	③	左まわし
DUAL—CH1—CH2	㉒	CH1
↕POSITION	⑱ ⑲	ほぼ中央（CH1, CH2共）
VOLTS/DIV	⑭ ⑮	20mV （CH1, CH2共）
VARIABLE	⑯ ⑰	CAL'D（右まわし，CH1,CH2共）
AC—DC—GND	⑫ ⑬	DC, GND（CH1, CH2共）
PULL 5×MAG	⑱ ⑲	PUSH（CH1, CH2共）
CH2 POLARITY	㉑	▮ （NORM）
SORCE	㉗	INT（LINE—OFF）
COUPLING	㉙ ㉚ ㉛ ㉜	AC, FLAT （TV—OFF）
SLOPE	㉝	+
LEVEL	㉞	ほぼ中央
HOLD OFF	㉟	NORM（左回し）
MODE	㊴	AUTO
HORIZ DISPLAY	㊸	A
B TRIG'D	㊻	▮ OFF
5×MAG	㊼	OFF
TIME/DIV	㊱	0.5mS
VARIABLE	㊲	CAL'D（右回し）
←→POSITION	㊳	ほぼ中央

以上の様にセットしてから電源コードをACコンセントに差し込み，続けて次の操作を行ないます。

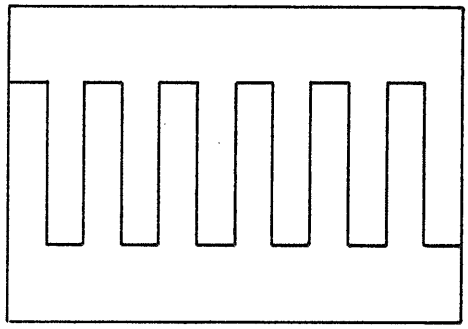
(1) POWERをONし，ボタン真上のランプ（LED）が点灯する事を確かめます。約２０秒後，管面に１本の輝線が現われます。

(2) INTEN及びFOCUSツマミを調整し，適当に明るくシャープな輝線になる様に調整します。

(3) CH1 POSITIONとTRACE ROTATION（半固定）を調整し，輝線を管面中央の水平目盛に合わせます。

(4) CH1 INPUT 端子へ付属のプローブを接続し，CALIB端子より $1V_{p-p}$ の校正電圧信号を加えます。

(5) 入力のGNDスイッチをOFFにすると，下図のように波形が観測できます。



第３図

(6) FOCUSを調整し，波形が最もシャープになるように調整します。

(7) 観測に関しては，VOLTS/DIVスイッチ，TIME/DIVスイッチを調整し，観測に適した振幅及び掃引時間にセットします。

(8) ↕ POSITION，←→ POSITION を調整し，観測波をスケールに合わせ電圧（V_{p-p}），周期（T）等を読みとります。

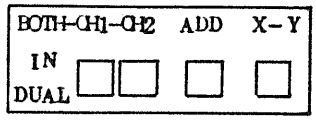
以上が本器の基本操作の説明です。以下に本器の一般的な操作方法について説明します。

5.2　２現象動作とADD動作

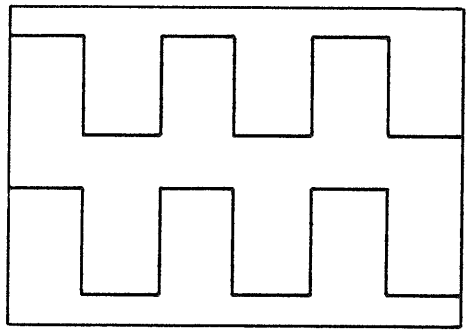
２現象動作

CH1 ㉒，CH2 ㉓のプッシュボタンスイッチを両方共押した状態にします。（BOTH IN DUAL）前項までの操作では，CH1にだけ校正電圧信号が入り，CH２は無信号状態ですが，CH2にも同様に校正電圧信号を加えます。この時トリガは前項同様 CH1にし（㉖）CH1に加えられた信号でトリガさせます。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　承認　校正　作成　年月日　仕様番号　S-[illegible]
NP-32635 B　7901100-30SK17



第 4 図



第 5 図

CH1 に加えられた信号に対し，同期の関係にある信号が CH2 にも加えられれば，必ず CH1，CH2 共静止した観測波形が得られます。

本器の2現象動作には，CHOP，ALT 各々のスイッチはなく，DUAL のプッシュボタンしかありません。

実際には，CHOP，ALT の切りかえは，TIME/DIV ツマミ㊱と連動し，0.5S/DIV ～ 1mS/DIV のレンジが CHOP 動作，0.5mS/DIV ～ 0.2μS/DIV レンジが ALT 動作となるよう設計されています。又背面パネルの CHOP ONLY ㊹スイッチにより全レンジ CHOP 動作にすることも可能です。

CHOP の領域で動作させている場合などで，CH1 に加えられる信号の振幅が比較的小さく，しかも S/N 比の悪い条件で安定したトリガが得られず観測しにくい時は HF REJ ボタン㉛を押し，50kHz 以上の高い周波数成分を取り除いてやると，観測し易い場合があります。

ADD 動作 ㉔

ADD プッシュボタン㉔を押し，ADD にします。CH1 の信号，および CH2 の信号の和の信号観測ができます。又，CH2 POLARITY スイッチ㉑を　INV にすると，CH1 信号と，CH2 信号の差の信号の差の信号が観測できます。

この時，和又は差の信号を正確に観測するには，あらかじめ両チャンネルの感度を VAR ツマミを使用して正確に合わせておく必要があります。

又，↕ POSITION 調整は，両方のツマミで行なえますが，垂直軸増幅器の直線性を考慮し，できるだけ両ツマミは全回転範囲の中央付近で使用して下さい。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　承認 ・ ・ 校正 ・ ・
NP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日 ・ ・ 仕様番号 S-002035

5.3　ＸＹ動作㉕

ＸＹプッシュボタンスイッチ㉕を押しＸ－Ｙにします。

この一動作でＣＨ１がＸ軸，ＣＨ２がＹ軸に設定できます。

Ｙ軸は，ＣＨ２単現象動作のＣＨ２と全く同じ電気的特性で使用できますが，Ｘ軸は，周波数帯域がＤＣ～２ＭＨｚとなります。この時ＣＨ１ポジションツマミ⑱は，電気的に回路から分離されるので動作しません。Ｘ軸のポジションは，水平のポジションツマミ㊳により変化する事ができます。

校正電圧をＸ，Ｙの両軸に加え，適当な振幅になるように各々のVOLTS/DIVレンジ⑭⑮を調整し，管面の対角線に，２つのスポットを出します。周波数比１：１，位相角≒０の方形波のリサージュ図形が描かれます。

なおＸＹ動作時には，水平軸５×ＭＡＧプッシュスイッチ㊼は，動作状態にありますがノイズ・ドリフト等が多いので使用しない方が良いでしょう。

5.4　同期のとり方

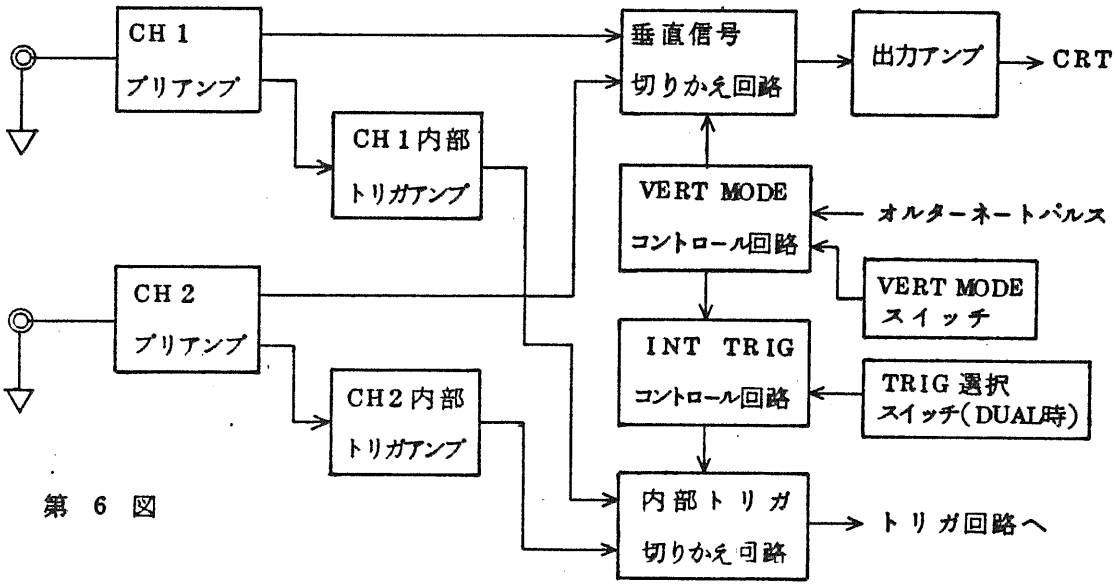
オシロスコープにとって同期は一番大切な働きであり，本器を使いこなす上でも同期のとり方を正しく理解する必要があります。

(1)　ＩＮＴ　ＴＲＩＧ（内部トリガ）信号の経路。

ＣＨ１及びＣＨ２　の入力端子に加えられた信号を内部トリガ信号として，各々のプリアンプから取り出します。

本器の場合，単現象動作時には，動作しているチャンネルの入力信号がそのまま ＩＮＴ　ＴＲＩＧ　信号となり，２現象動作及び ＡＤＤ 動作時には，ＴＲＩＧ切りかえプッシュスイッチ㉖によって選択されるチャンネルの入力信号が ＩＮＴ ＴＲＩＧ 信号になります。

下図にこの様子をブロック図で現わします。



第 6 図

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認　校正　作成　年月日　仕様番号
NP-3263S B
7901100-30SK17
S-8023036

(2) TRIG SOURCE スイッチの動作

入力信号波形を静止させて観測するためには，トリガ回路に入力信号又は入力信号と時間的に一定の関係にある信号（トリガ信号）を加え，これによって掃引回路をトリガしなければなりません。

このトリガ回路の入力信号を選択するスイッチが SOURCE スイッチです。

INT ：内部トリガと言い最も多く使います。

垂直軸端子に加えられた信号がトリガ信号源として増幅器の途中から取り出され（第6図参照）INT TRIG スイッチを経てトリガ回路へ導かれます。このため，常に管面波形に比例したトリガ信号が得られ簡単に安定した同期を得る事ができます。

EXT ：外部トリガと言い，EXT TRIG IN 端子の入力信号をトリガ信号とします。

このため管面波形と何らかの同期関係にある別の信号で同期する事ができます。

又，垂直入力信号をトリガ信号としないため管面波形にとらわれることなしに波形観測が行なえます。

LINE ：ライントリガと言い電源回路からライン周波数の同期信号を取り出しこれをトリガ信号とします。

観測しようとする信号がライン周波数と同期の関係にある場合，特にサイリスタ回路やオーディオ機器等の微少なハムの観測に適します。

(3) COUPLING スイッチの動作

観測波形に合わせ，トリガ信号とトリガ回路の結合方式を選択するスイッチです。

AC ：ACトリガと言い通常の使用はこの位置を使います。トリガ信号とトリガ回路を交流（ＡＣ）結合する為，入力信号の直流分に左右されることなく，安定な同期が得られます。低域遮断周波数は５Ｈｚ（－３dB）です。

HF REJ ：この位置では，トリガ信号は，50kHz －３dBのハイカットフィルターを通った後トリガ回路へ導かれます。高周波信号又は，トリガに重畳した高周波ノイズ成分を減垂させ低周波成分のみに同期します。

TV ：TV 同期と言い，TV 映像信号を観測する時に使用します。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　承認　校正　作成　年月日　仕様番号　S-802037
NP-32635 B　7901100-30SK17

トリガ信号は交流結合され，トリガ回路（レベル回路）を経てTV同期分離回路へ接続されます。

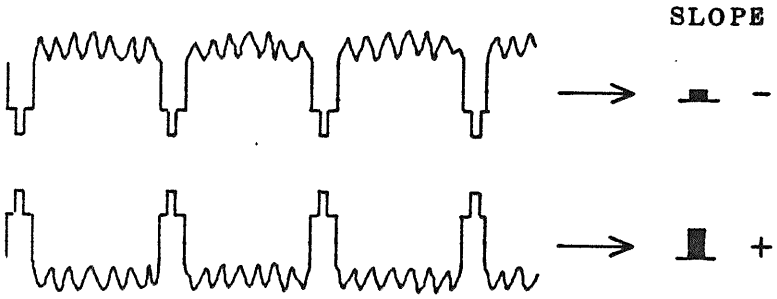
ここで同期信号を取り出し，トリガ信号源とする為，非常に安定したTV映像波形を観測する事ができます。

又，TIME/DIVスイッチに連動し，TV.VとTV.Hが次のように切りかわります。

0.5S ～ 0.1mS　：TV.V

50μS ～ 0.1μS　：TV.H

極性（SLOPE）は，映像信号に合わせて下図のようにセットして下さい。



第　7　図

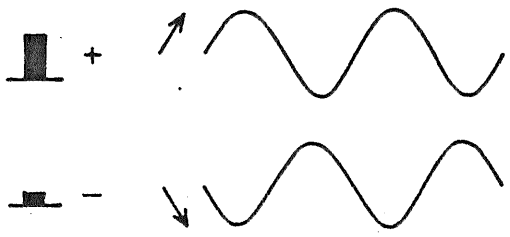
DC：DCトリガと言い，トリガ信号はトリガ回路と直流（DC）結合されます。直流成分より同期をかける時，又は低周波及びデューティサイクル比の大きい波形に同期させる時に使用します。しかし同期信号が直流に重畳している場合，トリガレベルが同期信号の交流分の範囲外にある場合は，同期がかかりません。

(4)　SLOPEスイッチの操作

同期の極性（スロープ）を切りかえるスイッチです。

＋の位置では，トリガ信号がトリガレベルを負から正に横切る時（正のスロープ）にトリガされます。

－の位置では，トリガ信号がトリガレベルを正から負に横切る時（負のスロープ）にトリガされます。



第　8　図

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日
仕様番号 S-802038

(5)　LEVEL ツマミ㉞の操作

観測波形を静止させ，かつトリガ点を調整するトリガレベル調整器です。

トリガ信号がこのトリガレベルを横切った時，掃引回路がトリガされ管面に波形を描きます。

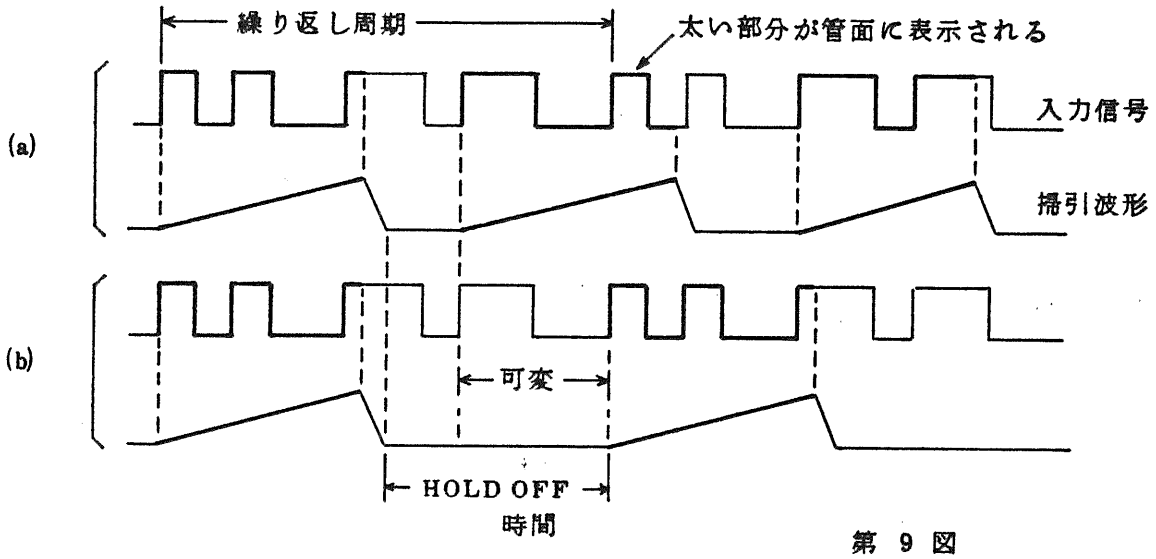
トリガレベルは→＋で正（上方）へ，－←で負（下方）へ移動します。

(6)　HOLD OFF㉟ツマミの操作

観測波が２つ以上の繰返し（周期）合わせ持つ複雑な波形の場合，前述の LEVEL ツマミだけの操作では，同期を取る事ができない場合があります。

この様な場合，掃引波形の HOLD OFF（掃引休止）時間を可変することにより同期を取る事ができます。HOLD OFF ツマミは，この HOLD OFF 時間を可変し，複雑な波形に同期を取るツマミです。

複雑な波形を観測する場合の HOLD OFF の動作を下図に示します。



第 9 図

第９図の(a)は，HOLD OFF が NORM の場合で，１回目と２回目以降の掃引が各々別の波形を管面に表示するため，管面波形は，色々な波形が重なってしまいます。

第９図の(b)は，HOLD OFF㉟で時間を調整して掃引周期を複雑な波形の繰り返し周期と同期を取り管面では重なりのない波形観測ができます。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
予認　校正　作成　年月日　仕様番号
NP－32635 B
7901100-30SS17
S－802039

5.5　単掃引の操作（SINGLE SWEEP）㊶

観測波の繰返し周期，又は振幅が常に変化している場合，通常の繰返し掃引では，波形が重なって描かれ，正しい波形観測をすることができなくなります。

このような波形の観測は，単掃引機能を用い描かれる波形を写真に撮り観測（又は測定）します。又，単発現象の観測も同様に行なえます。

○　不連続波の観測

1）HORIZ DISPLAYをA㊸に，SWEEP MODEをNORM㊵にセットします。
2）垂直軸入力端子に観測信号を接続し，トリガレベル㉞を決めます。
3）SINGL㊶プッシュボタンを押します。NORMボタンが元にもどり3個のボタンがプッシュアウトの状態となります。この状態がSINGLE SWEEPの状態となります。
4）再びSINGLプッシュボタンを押します。この動作がPUSH TO RESETとなり，READYランプが点灯します。
5）トリガ信号がトリガレベルを横切ると掃引が開始して単掃引が行なわれ，終了すると，3)項に戻り，その状態で停止します。

○　単発現象

1）HORIZ DISPLAYをA㊸に，SWEEP MODEをNORM㊵にセットします。
2）垂直軸入力端子に，校正電圧（CALIB⑦)を接続し，あらかじめ観測波の振幅を予想してトリガレベル㉞を決めます。
3）SWEEP MODEをSINGL㊶にし，入力を観測波と入れかえます。
4）PUSH TO RESETボタン（SINGL㊶に同じ）を押すと，掃引回路が待機状態となり，READYランプが点灯します。
5）単発現象の観測波が加わると，単掃引が行なわれ，管面に波形が描かれます。

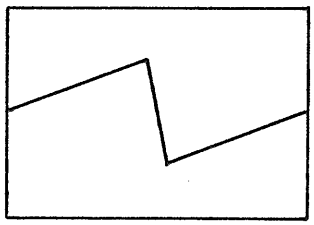
この単掃引は，A INTEM，B 掃引でも可能です。2現象のALT動作は使用できません（2現象時の掃引が0.5mS～0.2μS／DIVの時）この場合は，背面パネルのCHOP ONLYスイッチ㊹をCHOP ONLY側にし，2現象，全レンジCHOP動作の状態でお使い下さい。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式　承認　校正　作成　年月日　仕様番号　S-802040
NP-32635 B　7901100-30SK17

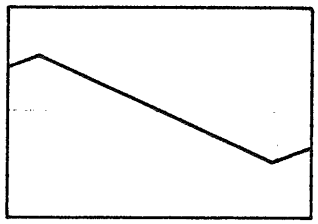
5.6　掃引拡大の操作

管面波形の一部を拡大し，観測する場合は，掃引時間を速くすれば良いのですが，掃引スタート点より離れた部分を拡大する場合は掃引時間を速くすると，その見たい部分が管面外へ出てしまいます。

この場合 5×MAG スイッチ㊼を押す事により，管面を中心から左右へ5倍拡大する事ができます。



拡大前



拡大後

第10図

拡大した時の掃引時間は，次式で求める事ができます。

TIME／DIV　（指示値）÷5＝掃引時間／DIV

本器の場合，0.2 μS／DIV を5倍拡大して40 nS／DIV の高速掃引で観測が行なえます。拡大する事により輝度が低下しますので，0.2 μS／DIV より速い掃引をさせたい場合以外は，次のB掃引による波形拡大の使用をすすめます。

5.7　遅延掃引による波形拡大

前述の掃引拡大は，操作が簡単ですが，5倍しか拡大できません。その点この遅延掃引による波形拡大は，A掃引時間と，B掃引時間の比によって数倍から数千倍と幅広く拡大する事ができます。

ただし，拡大前のA掃引時間が高速レンジになるにつれ，拡大比が小さくなります。又，拡大比を大きくするにつれ，輝度が低下し，遅延ジッタが増加します。この為遅延には連続遅延と同期遅延（B TRIG′D)の2種類が用意されています。

(1)　連続遅延

まず，HORIZ DISPLAY スイッチをA㊸にセットし，A掃引による波形を管面に描きます。（一般的な観測波）第11図イ）

次にB TIME／DIV スイッチ㊱（小型ツマミ）をA TIME／DIV スイッチ㊴（大型ツマミ）の指示値より数段速い位置にセットします。

B TRIG′D スイッチ㊺が　OFF である事を確かめ，HORIZ DISPLAY スイッチを A INTEN㊹に切りかえます。

系記 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-32635 B 7901100-305K17
作成 年月日 仕様番号 S-802041

管面波形が第１１図 ロ）の様に一段明るい部分が見える様になります。
（遅延準備掃引の状態になります。）

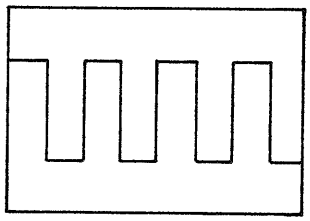
この一段と明るくなった部分がB掃引期間（DELAY'D SWEEP）を示し，この部分がHORIZ DISPLAY スイッチのB㊺を押す事により管面全域に拡大できます。

A掃引がスタートしてから，B掃引がスタートするまでの期間（明るくなるまでの期間）を遅延時間（DELAY TIME）と呼び，DELAY TIME POSITION㊽ツマミにより連続的に可変出来ます。

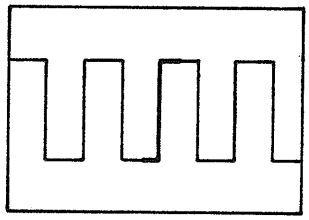
B掃引期間は，B TIME/DIV スイッチ㊱（小型ツマミ）により設定し，拡大比は，

$$\text{拡大比} = \frac{\text{A TIME／DIV スイッチの指示値}}{\text{BTIME／DIV スイッチの指示値}}$$

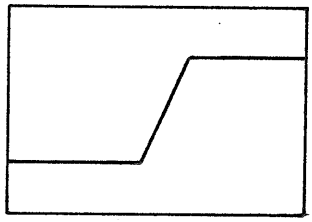
となります。



イ）拡大前



ロ）A INTEN



拡大後

第 11 図

(2)　同期遅延

前述の連続遅延により波形を 100倍以上に拡大すると遅延ジッタが現われます。このジッタを少なくする方法として同期遅延があります。

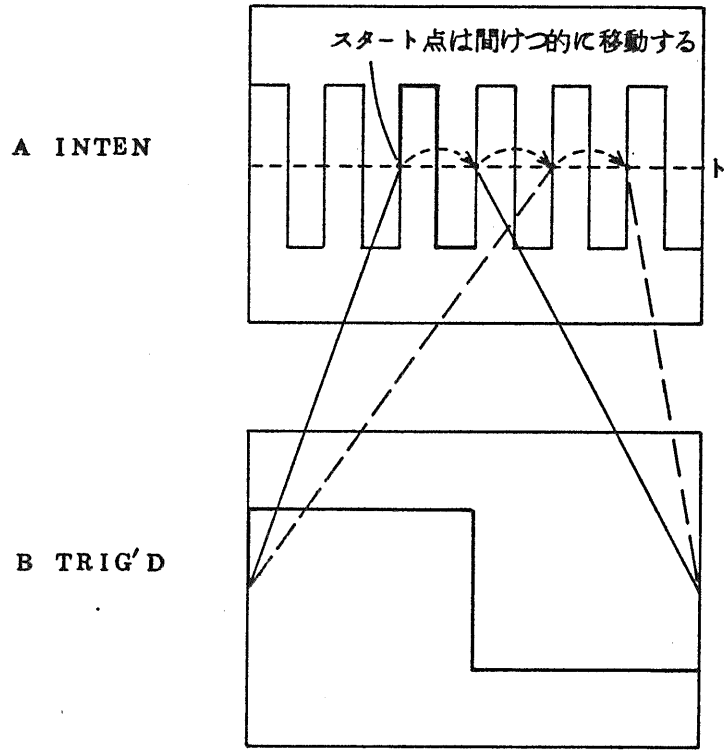
同期遅延は，連続遅延により一定の掃引遅延時間経過後，トリガ信号によりB掃引をトリガする為，遅延ジッタのない遅延掃引が行なえます。

操作は，B TRIG'D スイッチ㊻を押す事によりB掃引回路にトリガ信号が加えられ，そのトリガ信号によってB掃引がスタートします。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　作成・校正・仕様番号 S80204 2
NP-32635 B　7901100-30SK17

従って DELAY TIME POSITION ツマミ㊽を回し，遅延時間を変えても，B掃引のスタート点は，連続的には変化せず，トリガ点毎に間けつ的に変化します。

この動作は，HORIZ DISPLAY が A INTEN の時に，明るい部分が間けつ的に移動する事で，確認できます。



第 12 図

5.8　Z AXIS INPUT ㊾

外部輝度変調入力端子で背面に位置しています。

付属のショートバーをはずし，赤色端子にホット側，黒色端子にグランド側を接続して使用します。使用しない時はショートバーで短絡して置きます。

承認 校正 取扱説明書書式 菊水電子工業株式会社 NP-32635 B 7901100-90SK17 作成 年月日 仕様番号 S-802043

6. 測 定 方 法

6.1 入力信号の接続方法について

本器の垂直軸入力端子から見た入力インピーダンスは，抵抗分1MΩ，並列容量約25pF で，別売のプローブを使用した時，抵抗分10MΩ，並列容量約12pF となります。

本器と観測信号源の接続方法は種々ありますが，主なものに普通の被覆線を用いる方法，シールド線を用いる方法，プローブを用いる方法，同軸ケーブルを用いる方法などがあります。これらの方法は次のような条件により使い分けられます。

入力信号源の出力インピーダンスの大小

入力信号の大きさと周波数

外部からの誘導の大，小

入力信号源とオシロスコープ間の遠近

入力信号の種類による接続方法を分類すると次のようになります。

入力信号の種類＼接続方法			被覆線	シールド線	プローブ	同軸ケーブル	その他
低周波	低インピーダンス	近	○	○	○	○	
		遠		○		○	
	高インピーダンス	近		◍	○	◍	
		遠		●		◍	
高周波	低インピーダンス	近			○	○	
		遠				○	
	高インピーダンス	近			○	◍	
		遠					

（○：良　◍：やや良）

- 被覆線を用いる方法

垂直軸の入力端子にBNC 形端子アダプタ（942A形付属品）を取り付けて，このアダプタに被覆線を接続します。

この方法は，簡単でしかも入力信号が減衰しない利点があります。しかし，被覆線が長い時や，入力信号源の出力インピーダンスが高い場合は，外部から誘導を受け観測に支障をきたします。

又，対アース間の漂遊容量も大きく，付属の減衰比10：1 のプローブを使用した時に比べると，被測定回路等におよぼす影響は大きくなります。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　承認　校正　作成　年月日　仕様番号　S-802044　NP-32635 B　7611100-30SK15

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 ・ ・
校正 ・ ・
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-802045
NP-32635 B
7611100-30SK15

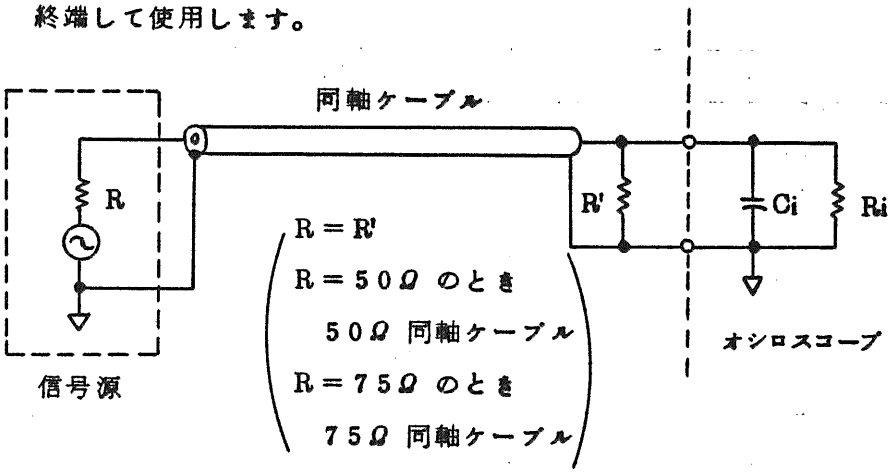
○　シールド線を用いる方法

シールド線を使用することにより，外部からの誘導を防止できます。しかしシールド線の容量は，50pF/m～100pF/m 等と大きいので，入力信号源の出力インピーダンスが高い場合は適しません。また，高周波にも適しません。

○　同軸ケーブルを用いる方法

入力信号源の出力インピーダンスが50Ω，75Ω等のときは，インピーダンスの合った同軸ケーブルを用い，マッチングをとることにより，高い周波数成分まで減衰せずに接続することができます。

マッチングを取る場合は，第13図のようにオシロスコープの入力側に，同軸ケーブルの特性インピーダンスに合った50Ω又は，75Ω の純抵抗Rで終端して使用します。



第13図

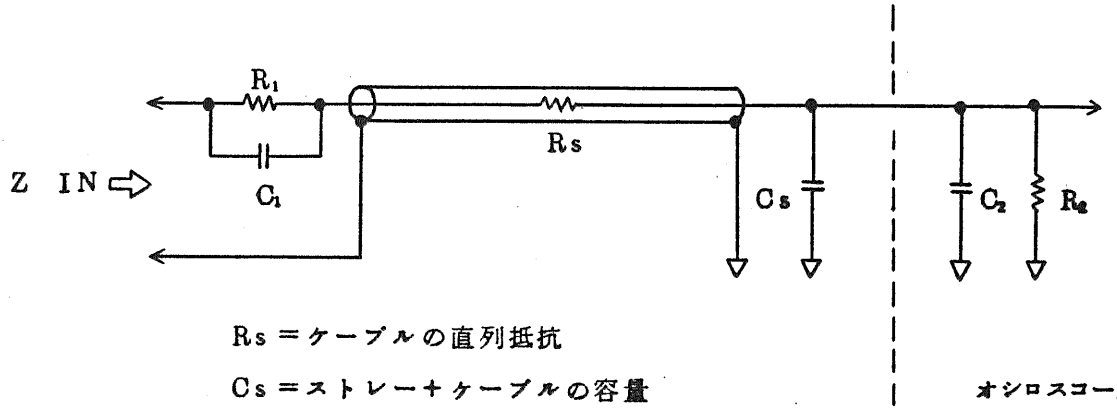
○　プローブを用いる方法

本器に付属の減衰比10：1 のプローブを用います。

プローブは第14図のようにオシロスコープからプローブ本体までの線及びプローブ本体は電気的にシールドされ，外部の誘導等の影響が受け難くなっています。又，プローブ本体はオシロスコープの入力インピーダンスと，一種の広帯域アッテネータを形成されるようになっていますので，直流分から高い周波数成分まで歪なく接続することができます。

プローブを使用すると信号は1/10 に減衰しますが入力インピーダンスが抵抗分10MΩ ，容量分約12pF と非常に高くなりますので，被測定回路に与える影響が極端に小さくなります。

以下に詳細を説明します。



第 14 図

プローブは，オシロスコープの入力抵抗R_eと減衰器を構成するようなR_1と，これに並列にC_1を接続してオシロスコープの入力容量C_2とケーブルの静電容量Cs とを補償する広帯域アーテネータを構成しています。

入力インピーダンスZ IN は次式になります。

$$Z\ IN = \frac{R_1 + R_e}{\omega C(R_1 + R_e)+1} \qquad C = \frac{C_1 \times (C_2 + Cs)}{C_1 + C_2 + Cs}$$

減衰比Aは

$$A = \frac{R_e}{R_1 + R_e} \quad \left(= \frac{1M\Omega}{9M\Omega + 1M\Omega} = \frac{1}{10}\right)$$

(　)内は本器に付属のプローブの場合である。

となります。

<注意>

- 10 頁に記載した入力端子の耐電圧を守ること。
- 必ず付属のアースリード線を使うこと。
- 測定を行なう前に必ずプローブの位相合せを正確にすること。
- プローブに，機械的ショックや強い振動を与えないこと。又，極度に折曲げたり，強く引張らないこと。
- プローブ本体及び先端の材質は，熱に弱いので，リード線を挟んだままで近くの半田付けをしないこと。

承認 校正 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP-32635 B
7611100-30SK15
作成 年月日
仕様番号 S-30020046

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 校正 作成 年月日 仕様番号 S-8020047
NP-32635 B
7611100-30SK15

6.2　電圧の測定

直流分のない交流波形や，直流が重畳された波形から，交流分のみの観測を行なうには，垂直入力切換スイッチ⑩，⑪をACの位置で使います。又，直流分を含んだ観測を行なうためには，DCの位置で使います。

電圧の測定は，あらかじめVARIABLE⑯，⑰"CAL'D"の位置に設定し，感度をVOLTS／DIV ⑭⑮の指示値に校正しておきます。

次に観測信号を接続して管面に適当な大きさに表示し，その振幅を目盛板により読みとります。（DC電圧は，輝線の変化量を読みとる。）

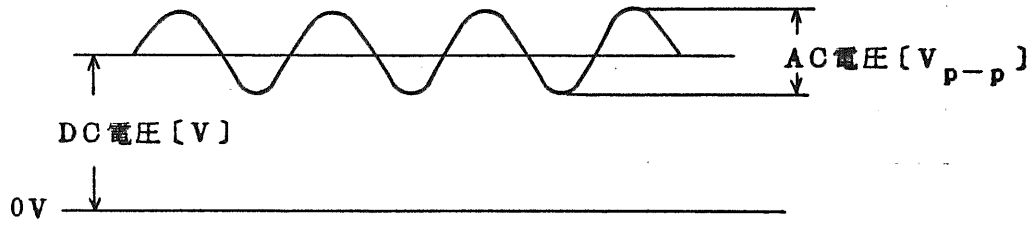
この値から下式により電圧値を知ることができます。

1)　直接入力端子へ加えた場合

電圧〔V〕＝観測波振幅〔DIV〕×VOLTS／DIVの指示値

2)　10：1のプローブを使用した場合

電圧〔V〕＝観測波振幅〔DIV〕×VOLTS／DIVの指示値×10



第 15 図

6.3　電流の測定（電圧降下法による）

被測定電流Iの流れる回路に直列に，電流検出用の微少抵抗器Rを接続し，その両端の電圧降下Eをオシロスコープで測定します。

オームの法則により，求める電流Iは

$$I=\frac{E}{R}[A]$$

となります。

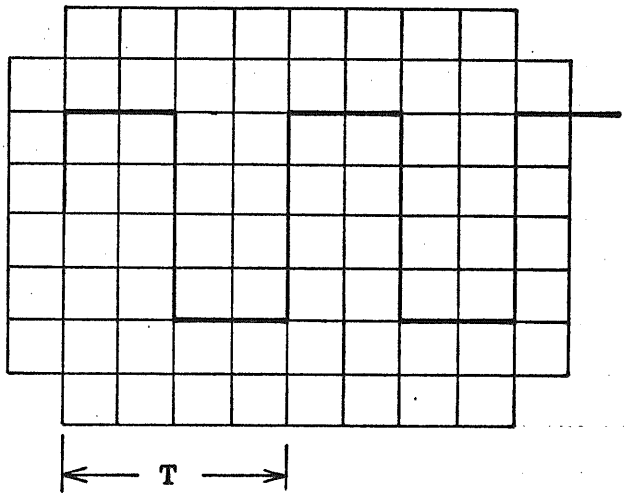
但し，このRは被測定回路の動作状態を変えない範囲の値でなくてはなりません。

この方法により直流から高い周波数成分の電流まで比較的正確に測定することができます。

6.4　時間の測定

時間間隔の測定

波形の任意の２点間の時間間隔測定は，TIME／DIV のVARIABLE ㊲を"CAL'D"にすることにより，TIME／DIV ㊱の指示値から時間Tを直読することができます。



第 16 図

時間T〔Sec〕＝TIME／DIVの指示値×読み取り長さ〔DIV〕

掃引拡大（５×MAG㊼）したときは上記の値の1／5 になります。

6.5　周波数の測定

○　波形の１サイクルの時間Tを測定し算出する方法

6.4項で測定した１サイクル当りの時間T（周期）を測定し，次式から算出します。

$$\text{周波数} f\,〔\text{Hz}〕 = \frac{1}{\text{周期T}〔\text{Sec}〕}$$

○　リサージュ図形による周波数の測定（第 17，18 図参照）

VERT MODEスイッチ　をX－Yにし，X－Y動作にします。

X軸に周波数を読むことができる信号発生器（SG）を接続し，Y軸に周波数の未知な信号（被測定信号）を接続します。

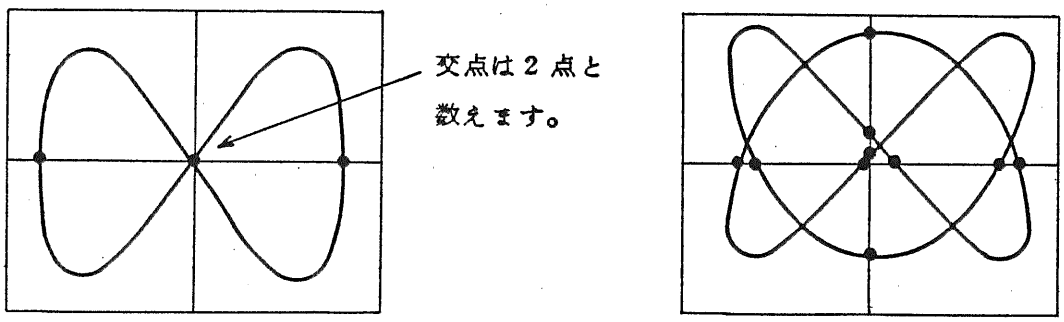
各々ツマミを調整し，管面全体に図形が表示されるようにします。

次に，信号発生器の周波数を変化し，第 17 図のように図形が静止すると

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP－32635 B
7611100·30SK15
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-802048

ころを探します。この時の図形から未知の周波数を下式により求めることができます。

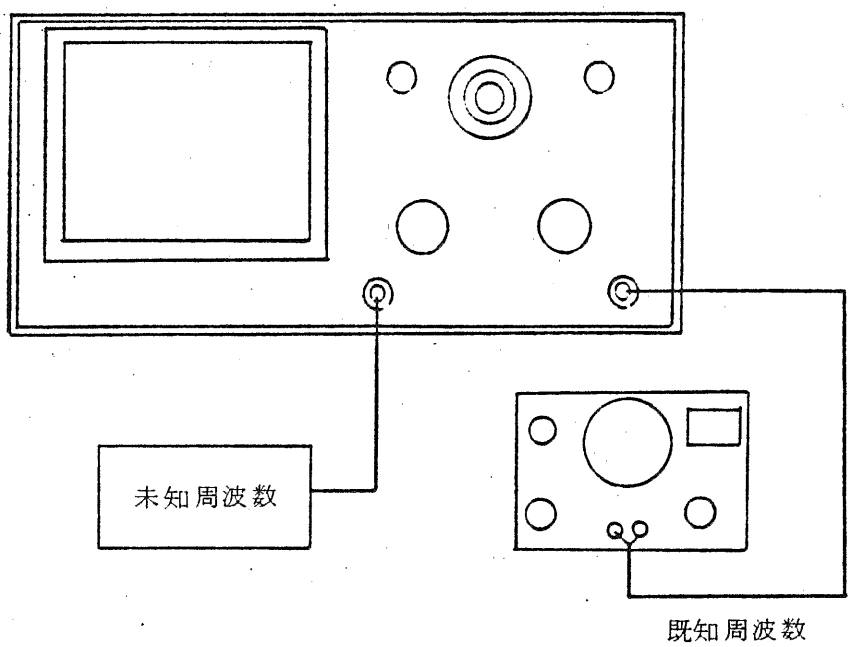
$$\text{未知周波数〔Hz〕} = \frac{\text{水平目盛線との交点数}}{\text{垂直目盛線との交点数}} \times \text{信号発生器の周波数〔Hz〕}$$



$\frac{4}{2} = \frac{2}{1}$ (H)
(V)

$\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$ (H)
(V)

第 17 図



第 18 図

承認 校正 作成 年月日 仕様番号 S-802049
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-3263S B
7611100-30SK15

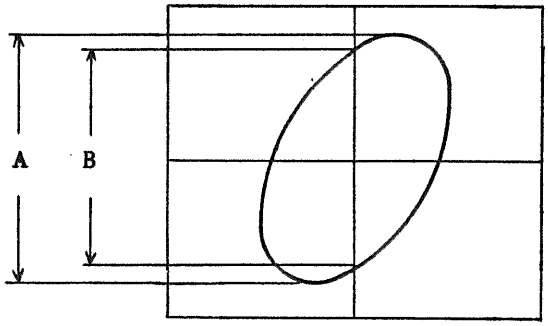
6.6　位相差の測定

○　リサージュ図形による位相差の測定（第 18，19，20 図参照）

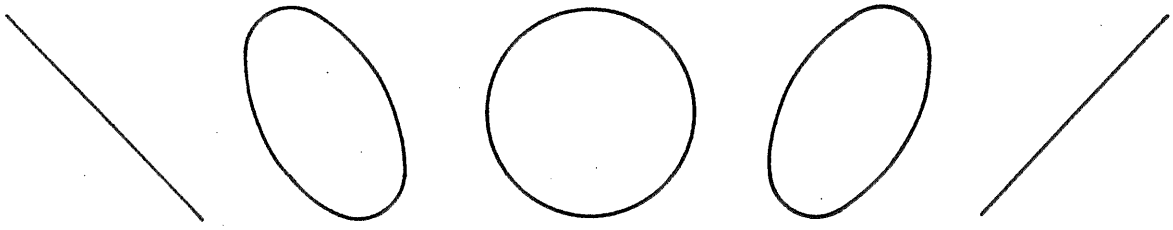
周波数測定の所で述べたようにX－Y動作にし，X軸，Y軸に同一の周波数の2信号（例えばステレオ信号など）を接続しリサージュ図形を描かせます。

この図形から次式により2信号間の位相差を求めることができます。

$$\text{位相差}\ \theta = \mathrm{Sin}^{-1}\frac{B}{A}$$



第 19 図

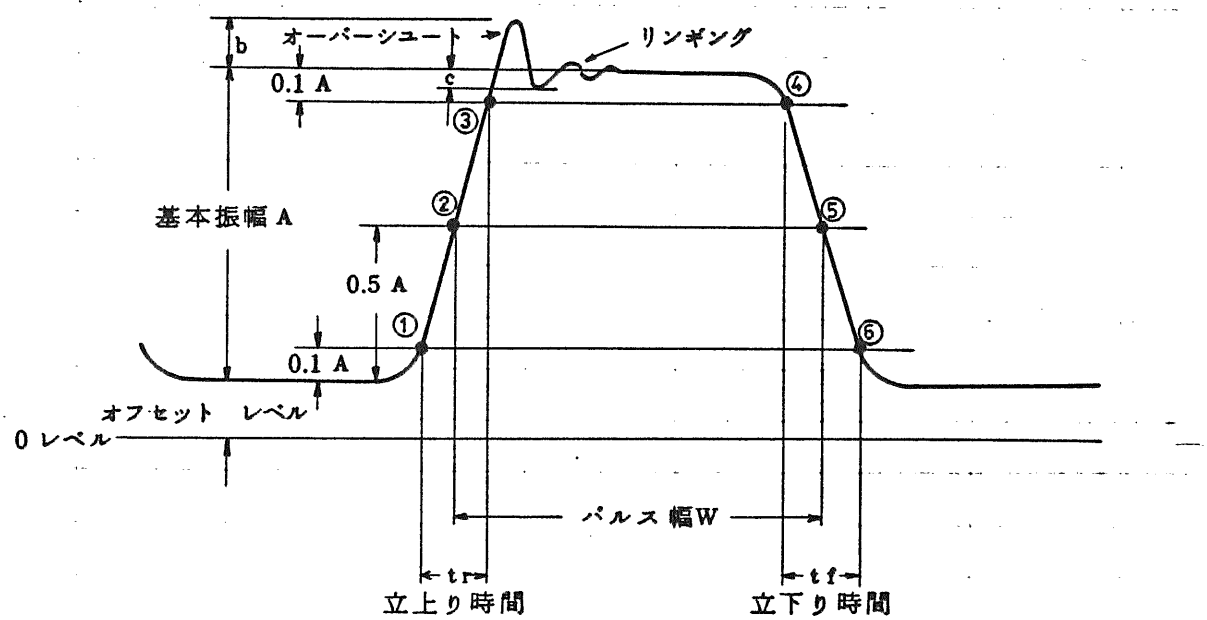


第 20 図

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
承認 ・ ・ 校正 ・ ・
NP－32635 B
7611100-30SK15
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-002050

6.7　パルス波形の特性

理想的なパルス波形は，瞬間的にある振幅になりその値を保持し，また瞬間的に基準レベルに降下する方形波と言う事になりますが，実際のパルス波形は第 21 図のようになり，各部の名称は次のとおり定義されております。



第 21 図

パルス振幅：パルスの基本振幅Aを言う。

パ ル ス 幅：基本振幅の50%の点②，⑤の間の時間を言う。

立上り時間：基本振幅の10%の点①から90%の点⑧までの時間を言う。

立下り時間：基本振幅の90%の点④から10%の点⑥までの時間を言う。

オーバーシュート：立上り部で最初に基本振幅より突き出た部分を言い b／A ×100〔%〕であらわす。

リンギング：立上った部分で振動している所を言い，c／A ×100〔%〕であらわす。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　承認　校正　NP-32635 B　7611100-30SK15　作成　年月日　仕様番号　S-802051

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-32635 B
7611100-30SK15
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-80205 2

○　立上り時間の測定

パルス波の立上り時間の測定は，管面波形から前項の"時間の測定"に従ってｔｒの値を読むことにより測定できます。

しかし，管面波形から測定した立上り時間ｔｒは，オシロスコープの特性を含んだ値であるため，被測定パルスの立上り時間ｔｎがオシロスコープの立上り時間ｔｏに近くなる程誤差となって表われます。そこでこの誤差を取り除くためには，下式により計算を求めなくてはなりません。

$$\text{真の立上り時間 } tn = \sqrt{(tr)^2 - (to)^2}$$

ｔｒ：管面波形の立上り時間

ｔｏ：オシロスコープ自体の立上り時間（本器は約10ｎS です。）

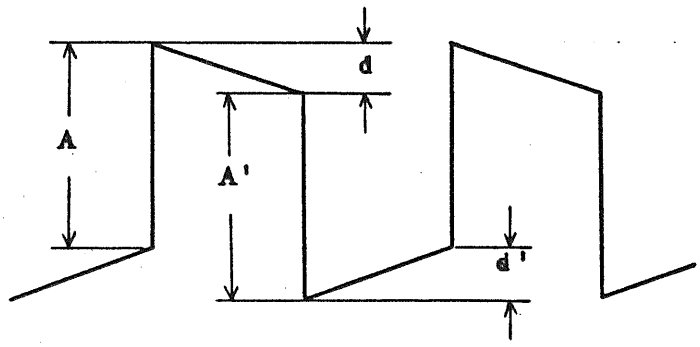
なお，参考までに本器の約3倍の立上り時間　30ｎSのパルス波形を管面で測定した時の誤差は，約6％になります。

○　サグの測定

パルス波は前頁で説明した各部の名称の他に，第22図のように傾斜した波形になることがあります。（これは，パルス波が低域特性の悪い増幅器等を通過する際，低域成分が減衰を受けるためです。）

この傾斜した部分（ｄ又はｄ'）をサグと呼び，サグの量は一般に下式で算出されます。

$$\text{サグ} = \frac{d}{A}\left(\text{または}\frac{d'}{A'}\right) \times 100 \quad [\%]$$



第 22 図

<注意>

本器をＡＣ結合で使用すると，低い繰返し周波数のパルス波でサグがあらわれます。低い繰返し周波数のパルス波の観測は，必ずＤＣ結合で行ないます。

7. 保　守

7.1 概　要

本器をある期間使用したら，定期的に点検する事をおすすめします。

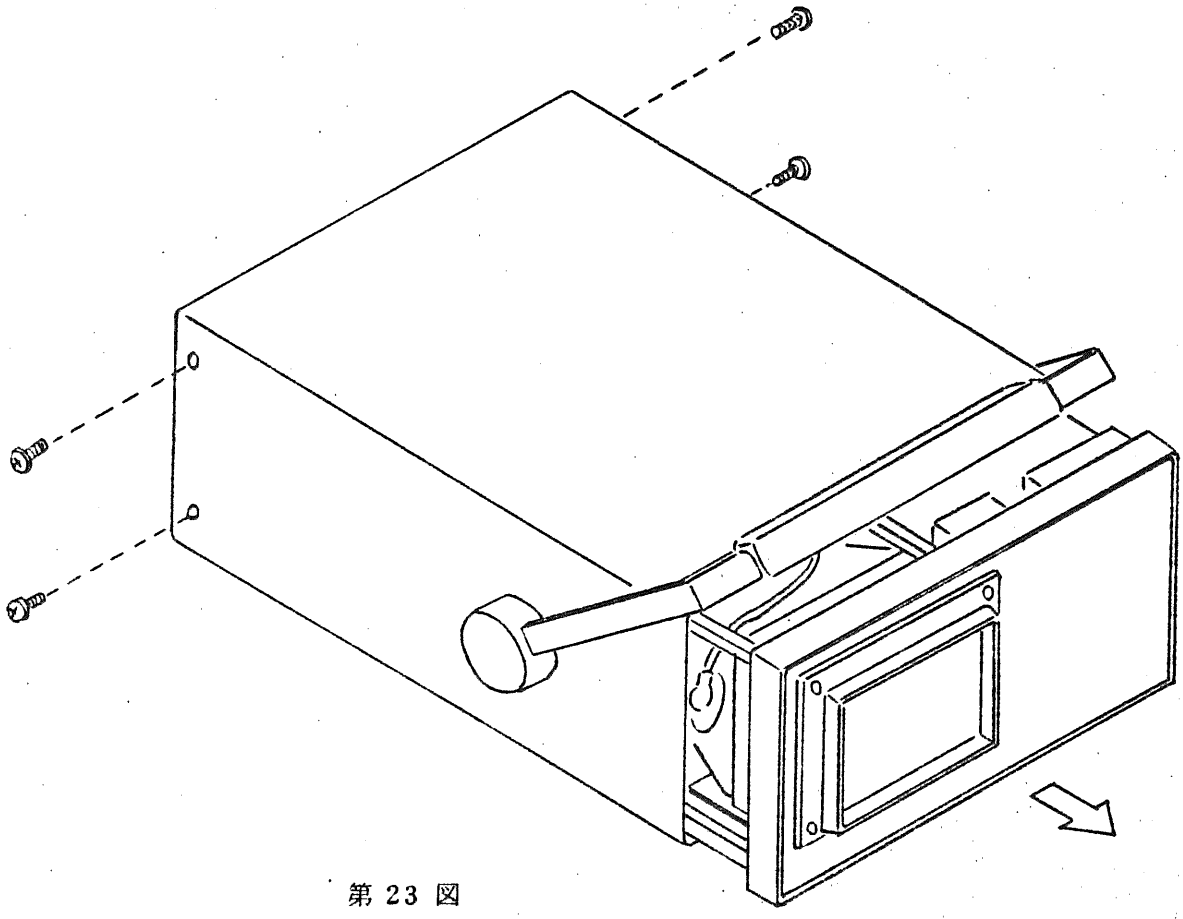
校正は，全般にわたり行なう事が望まれますが，特に時間軸の精度を要求する測定が主であれば，時間軸の点検を，或いは，垂直軸の感度の精度を要求する測定が主であれば，特に垂直軸の点検をと，必要に応じた校正方法も良いと思います。

しかし，故障修理を行なった場合は，修理内容によって全般にわたる点検が必要です。

校正は，正確な測定器と技術を必要とする個所がありますのでできるだけ本社営業所又は代理店にお申し付け下さい。

7.2 ケースの外し方

ケースは，第23図に示すように4本のビスを外し，本体を前方へ引き抜きます。



第23図

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
手記
校正
作成
年月日
仕様番号
NP-3263S B
7901100-30SK17
S-802053

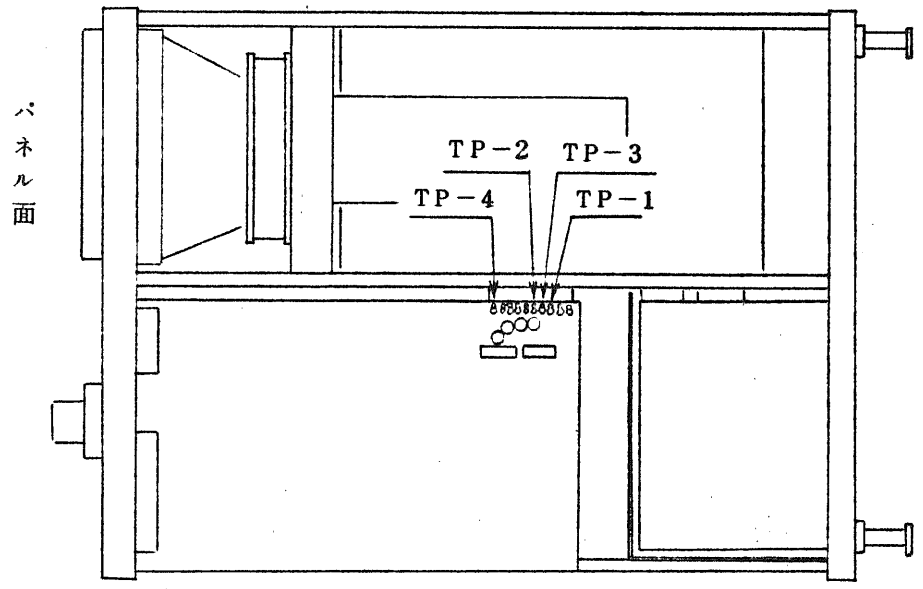
予認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式
NP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-802054

7.3　直流電源の調整及びチェック

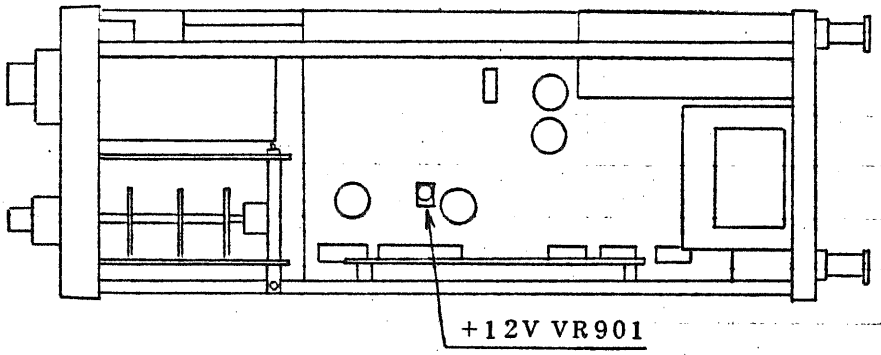
本器の校正を行なう場合は，初めに直流電源電圧の調整及びチェックが必要です。
まず＋12V 電源を調整し，他の電源電圧をチェックします。
下表に各電源の調整，又はチェック個所及び電圧範囲を示します。

直流電源	電圧範囲	調整ケ所及びチェックケ所
＋ 5V	＋ 4.75V～＋ 5.25V	TP−1　チェック
＋ 12V	＋11.95V～＋12.05V	TP−2　VR 901　調整
− 12V	−11.80V～−12.20V	TP−3　チェック
＋ 30V	＋ 27V～＋ 33V	TP−4　チェック
＋ 95V	＋ 100V～＋ 90V	TP−5　チェック
＋ 200V	＋ 190V～＋ 210V	TP−6　チェック
−1320V	−1300V～−1340V	TP−7　VR803　調整

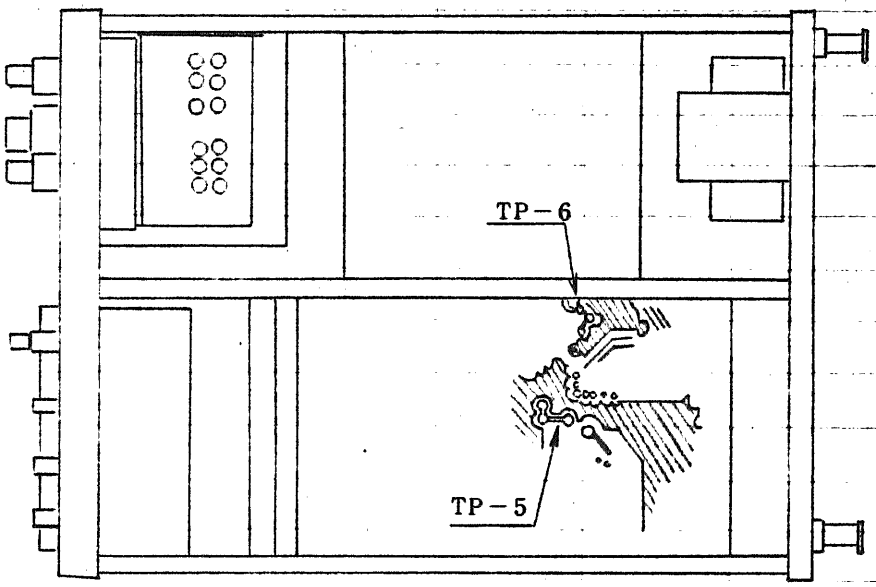
電圧の測定は，チェック点とアース間の電圧を測定します。
使用する測定器は，正確なデジタルボルトメータが適します。特に＋12V 電源は，他の電源の基準となる為，正確に調整する必要があります。又，−1320V 電源は内部インピーダンスが高い為，測定に使用する電圧計は十分入力インピーダンスが高いものを使用する必要があります。



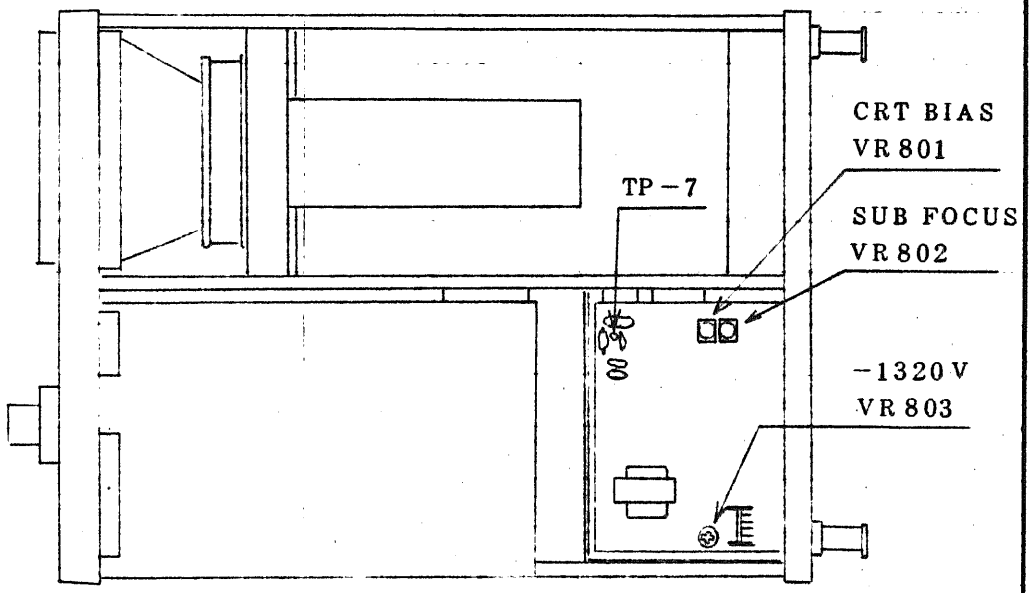
第 24 図（上面）



第 25 図（右側面）

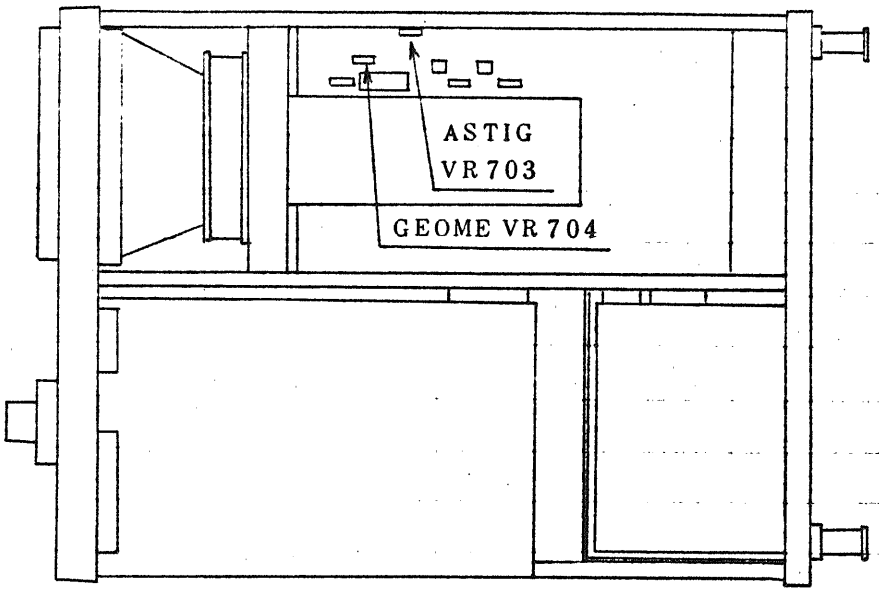


第 26 図（底面）

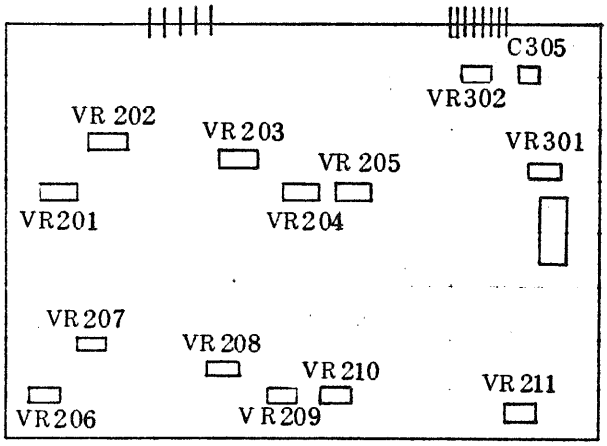


第 27 図（上面）

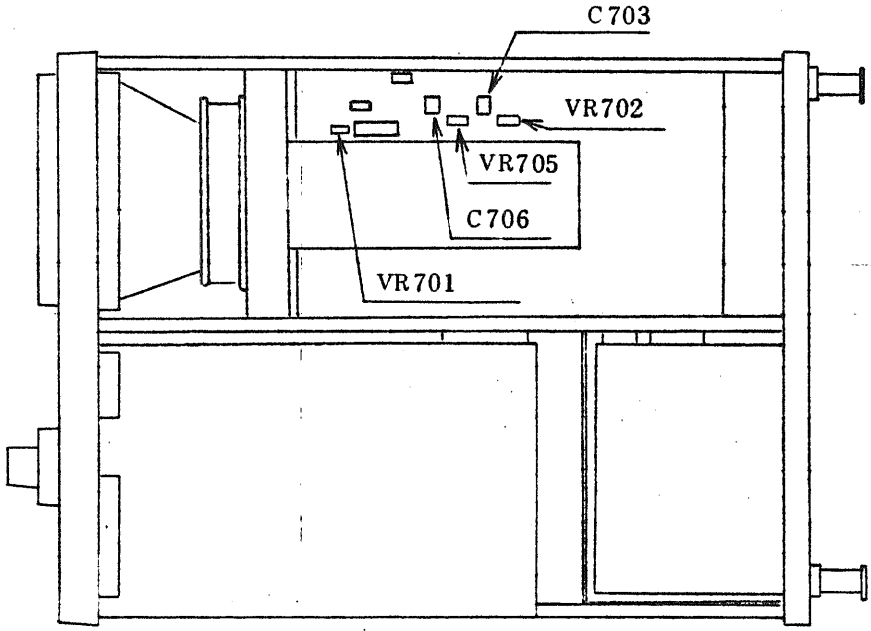
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
手記
校正
作成
年月日
仕様
番号
S-802055
NP－3635 B
7711100-30SK16



第 28 図（上面）



第 29 図　垂直基板



第 30 図（上面）

承認 ・ ・ 校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-32635 B
7111100-30SK16
作成 年月日 ・ ・ 仕様番号 S-8020056

7.4　CRT系の調整

○ CRT BIASの調整

輝線の明るさと，INTENツマミ④の動作の位置を合わせる調整です。

1）TIME/DIVスイッチ㊱の大形ツマミを1mSにセットし，A掃引のみで，横一本の輝線を管面に出します。

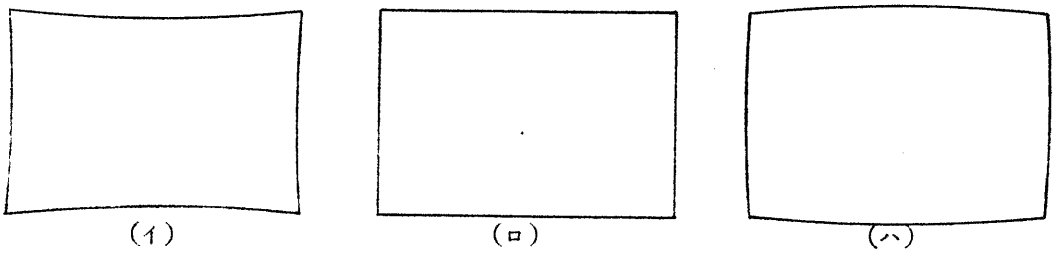
2）INTENツマミの白点を真上にセットし，輝線がかすかに見える様CRT BIAS第27図回路図中のVR801を調整します。

○ GEOMETRYの調整

管面歪（糸巻き，及びたる形歪）を減少させる調整です。

1）垂直軸に単現象で，約50kHzの正弦波を振幅8DIV，山数50前後描かせます。

2）管面波形が第31図(ロ)のようになるようGEOMETRY第28図のVR704を調整します。



第31図

○ ASTIGの調整

後述のFOCUSと関係があり，ブラウン管の電子ビームが管面で最もシャープになるようにする非点収差除去用の調整です。

1）1kHz～10kHz程度の方形波を4DIV管面中央に描かせます。

2）ASTIG第28図のVR703と前面パネルのFOCUSツマミを使い波形が最もシャープになるよう調整します。

○ FOCUSの調整

FOCUSの位置が輝度量（INTENツマミの回転角）によって変化しないよう補正する調整です。（FOCUSのセミオート化）

1）ASTIG調整同様，1kHz～10kHz程度の方形波を4DIV　管面中央に描かせます。

2）前面パネルのINTENツマミを右回し一ぱいより少し左回しにセットし，輝度を比較的明るく設定します。

3）SUB-FOCUS第27図のVR802を調整し，管面の波形が最もシャープになるようにします。

NP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日
仕様番号 SEC2057

4）輝度を下げてもFOCUSツマミの位置が変化しない事を確認します。

7.5　垂直軸の調整

○DC BALANCE の調整

VARIABLEツマミ⑯⑰を回した時の輝線移動量を，最少にする調整です。

1）CH1，CH2の入力をグランドにし（プッシュスイッチ⑫⑬）管面に輝線を出します。

2）VARIABLEツマミを回しながら，輝線の移動量が最少になるように DC BAL 第29図のCH1−VR201，CH2−VR206 を調整します。

○PULL 5×MAG DC BALANCE の調整，（1mV DC BALANCE）

垂直軸5倍マグニファイアの時の輝線移動を最少にする調整です。

1）CH1，CH2の入力をグランドにし，管面に輝線を出します。

2）CH1及びCH2 ポジションスイッチ をPULL−PUSH しながら輝線の移動量が最少になるよう，1mVDC BAL第29図のCH1−VR203，CH2−VR 208を調整します。

○INV BALANCE の調整

CH2 POLARITY スイッチ㉑を切りかえた時の輝線移動を最少にする調整です。

1）CH2入力のGNDスイッチ⑬をグランドにし，管面に輝線を出します。

2）CH2 POLARITYスイッチをON　OFF　しながら輝線移動が最少になるようINV BAL 第29図のVR 209 を調整します。

○CH1 ポジションセンター調整

CH1 ポジションツマミ⑱の白点が真上で輝線が管面中央に来る調整です。

1）CH1入力のGNDスイッチ⑫をグランドし，管面に輝線を出します。

2）CH1 ポジションツマミの白点が真上で輝線が管面の中央に来るようCH1 POS CENT 第29図のVR204を調整します。

○ADD BALANCE の調整

CH1，CH2 両チャンネルの輝線が管面中央で横一本（重なっている）の時，ADDしても輝線移動がないようにする調整です。

1）各チャンネル入力のGNDスイッチ⑫⑬をグランドにし，管面中央に両チャンネルの輝線を重ねて出します。

2）垂直軸のモードスイッチの内ADDスイッチ ㉔を押し，この時の輝線が 1）の状態の管面中央になるよう，ADD BAL 第29図 VR 301 を調整します。

製作 校正 作成 年月日 仕様番号 S-802058 NP-32635 B 7901100-30SK17 岩崎電子工業株式会社 取扱説明書書式

○ CH1 SIGNAL OUT DC BALANCE の調整

後面パネルについているCH1 SIGNAL OUT の DC BALANCE を取る調整です。

1）CH1 入力のGNDスイッチ⑫をグランドし管面に輝線を出します。

2）後面パネルのCH1 SIGNAL OUT 端子㊸の直流電位を直流電圧計又はオシロスコープで測定し，0±10mV になるようCH1 SIGNAL OUT DC BAL 第29図 VR 211を調整します。

○垂直軸増幅器の方形波特性の調整

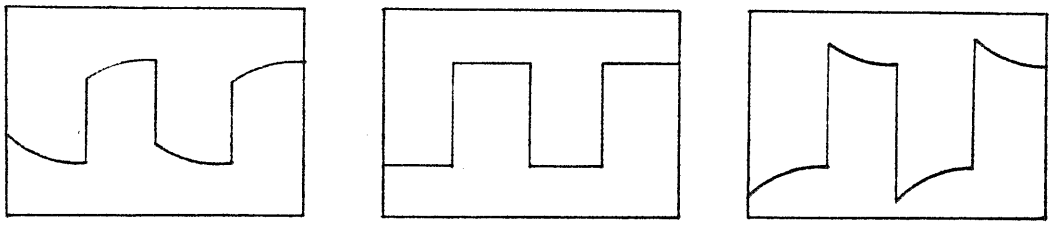
この調整は，垂直軸増幅器の方形波特性を整え，周波数特性を平担にします。

調整は，各チャンネル共5 mV/DIV レンジで行ない繰り返し周期が10Hz～1MHz迄可変できる高品位の方形波，すなわち立ち上り又は立ち下がりが3.5 nS 以下，リンギング，オーバーシュート，アンダーシュート，サブ等が少ないものを用います。

1）中域の調整

VOLTS/DIV スイッチ⑭⑮を5 mV，TIME/DIV スイッチ㊱を2μSにセットし，垂直軸入力に100kHz の方形波を加え管面振幅が4DIV になるように方形波発振器の出力を調整します。

次に管面の方形波が第32図(ロ)のようになるようDL COMP 第29図 VR 302，C 305 を調整します。



(イ)　(ロ)　(ハ)

第32図

2）高域の調整

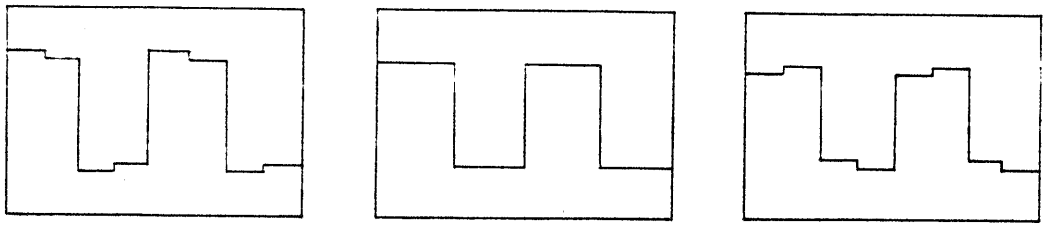
垂直軸入力の方形波を1MHzに切りかえ，TIME/DIV スイッチ㊱を0.2μS/DIV にセットします。

管面の方形波波形が，最大平担特性となるように，FINAL COMP ADJ 第30図のVR 705，C 706 及びVR 702，C 703を調整します。

株式会社 取扱説明書書式
NP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-802059

この時VR702とC703は中高域，VR705とC706　は高域調整として扱い，相互のピーキング量を注意しながら調整します。

又同時にデイレイラインのマッチング調整をVR701で行ないます。ミスマッチングの場合，方形波は，第33図の(イ)及び(ハ)のようになります。((ロ)は正常）この調整で垂直軸の感度が変化するので注意が必要です。



(イ)　(ロ)　(ハ)

第 33 図

○感度の校正

VOLTS／DIV スイッチ⑭⑮の指示値に垂直軸増幅器の感度を校正します。

調整は出力電圧設定が0.5％以内の確度をもつ1 kHzの方形波発振器を使用して行ないます。

1）発振器の出力をVOLT／DIV スイッチの指示値の8倍の電圧（VP−P）に設定し，垂直軸の入力端子へ加えます。

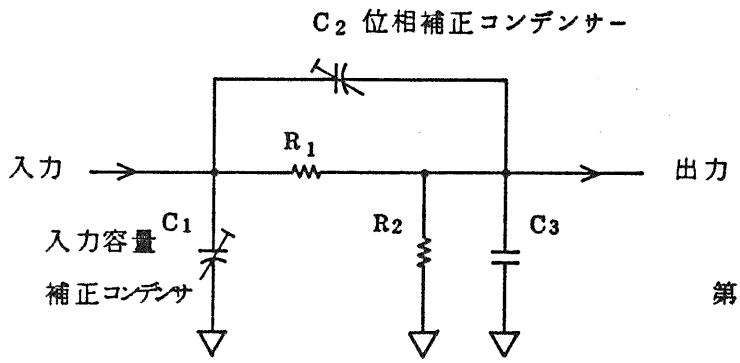
2）VARIABLE ツマミをCAL'Dの位置（右回し最大）に固定し，波形の振幅が最も外側の目盛（フルスケール）に合う様GAIN ADJ 第29図のCH1−VR202，CH2−VR207 を調整します。

○入力減衰器（ATT）の調整

入力の減衰器（ATT）は，1／10，1／100 の前段減衰器と，1／2，1／4，1／10の後段減衰器で構成されており，VOLTS／DIV スイッチを切りかえることにより，これらが組み合わされて1／2から1／1000までの広範囲な減衰が行なえます。

各減衰器は，2ケの直流分圧抵抗器と，3～4ケの高周波分圧コンデンサーで構成されており，高周波位相補正，入力容量等を調整します。次に基本回路を示します。

製本電子工業株式会社　取扱説明書書式
作成 校正
年月日
仕様番号 S-80200
NP−32635 B
7901100-30SK17



第 34 図

調整は，位相補正，入力容量の順に調整します。

1） 1/1，5mVレンジの時の入力容量調整を先にやります。入力端子に低容量Cメータを接続し，入力容量が25PF±2 PF になるよう調整します。

1/1 減衰器に位相補正調整はありません。

2） 1/2，1/4，1/10 減衰器の調整（後段）

波形にサグ，オーバーシュートなどの歪がなく，立上り時間1 μS 以下の方形波発振器を用い 10 mV，20mV，50mV の各レンジにおいて管面振幅が4DIV になるように出力を合わせます。

次に位相補正コンデンサを調整し，方形波特性が最良になるようにします（下表参照）

更に，入力端子に低容量用のCメータを接続し，各レンジの入力容量が25±2PF になるよう入力容量補正コンデンサを調整します。

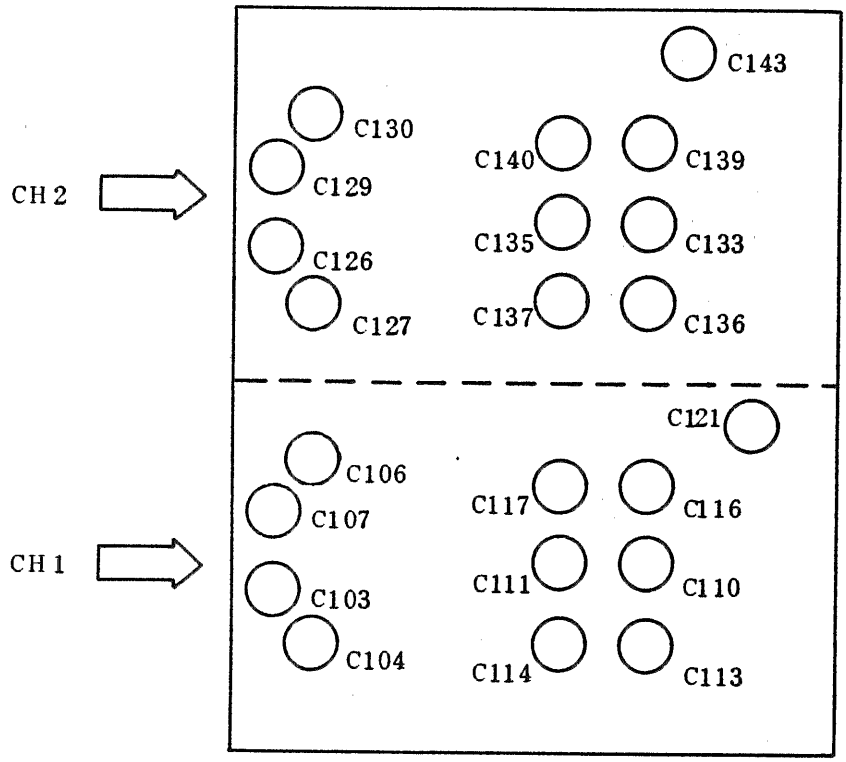
		CH1		CH2	
		位相補正	入力容量	位相補正	入力容量
	1/1 (5mV)	——	C121	——	C143
後段	1/2 (10mV)	C110	C111	C133	C135
	1/4 (20mV)	C113	C114	C136	C137
	1/10 (50mV)	C116	C117	C139	C140
前段	1/10 (0.1 V)	C104	C103	C127	C126
	1/100 (1 V)	C106	C107	C130	C129

3） 1/10，1/100 減衰器の調整

2） と同様に 0.1V，1V の各レンジにおいて位相補正コンデンサ，入力容量補正コンデンサを調整します。（上表）

次表にトリマー位置を示します。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
手記 ・ ・ 校正 ・ ・
NP-32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日 ・ ・ 仕様番号 S802061



第35図

○ＸＹの調整

ＸＹ動作における感度，ポジション位置を調整します。

1）ＸＹ感度の校正

ＸＹ動作をさせ，垂直感度の校正で使用した方形波発振器を用い，50mVp-pの方形波をＸ軸入力に加えます。Ｘ軸感度を5mV/DIVにし，管面振幅が10DIVになるようＸＹGAIN ADJ 第36図のVR 402を調整します。

2）ＸＹポジションの調整

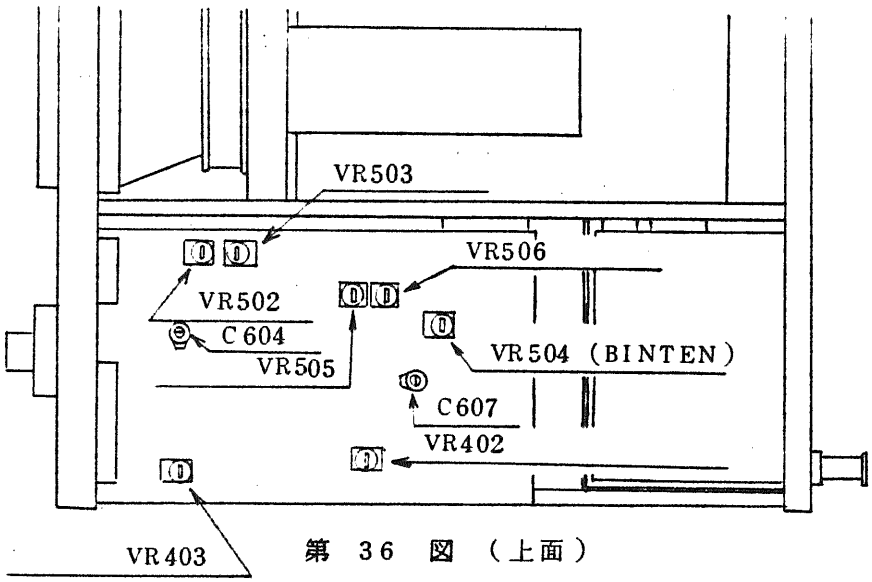
ＸＹ動作をさせ，各軸の入力をグランドします。水平軸（Ｘ軸）のポジションツマミ㊳の白点を真上にセットし，スポットが管面の中央にくるようにＸＹ CENT 第29図のVR 205を調整します。

7.6　トリガ系の調整

内部トリガ系の DC BALを調整します。

CH1，CH2 各チャンネル共入力をグランドします。CH1単独動作させ，第34図TP－8，グランド間の直流電圧を測定します。測定はテスタ，デジタルボルトメータ，オシロスコープ等を用います。CH1 TRIG DC BAL 第36図のVR 403を調整してTP－8直流電位がOV±0.2Vになるようにします。

予備 ・ ・ 校正 ・ ・
新日本電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP－32635 B
7901100-30SK17
作成 年月日 ・ ・
仕様番号 S-802062



第 36 図（上面）

次に動作をCH2単独動作し，CH2 TRIG DC BAL 第29図の VR210を調整してTP－8の直流電位が，CH1と同じくOV±0.2Vになるようにします。

7.7　掃引回路の調整

A,B各時間軸の校正及び各掃引スタート点の調整をします。

○A掃引時間の校正

調整は正確な1mS周期と10μS周期の時間を持ったタイムマーカ信号か,正確な繰返し周波数を持った 1kHz と100kHz の発振器のいずれかを使用して行ないます。いずれにしても正確で，安定度の高い発振器が必要です。

1）垂直軸入力に1mS（又は1kHz）の発振器を接続し，管面に適当な振幅の波形を描かせます。

2）A SWEEP VARIABLE ㊲ を CAL′Dの位置に固定し,TIME/DIV スイッチ㊱（大型ツマミ）の指示を1mSにセットします。

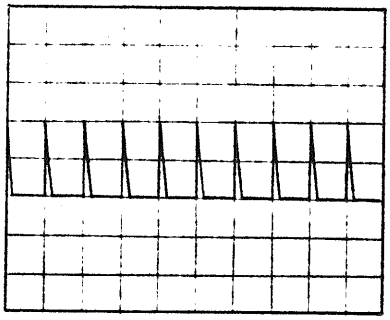
3）波形の周期が目盛に合うようA SWEEP CAL 第36図のVR502を調整します。

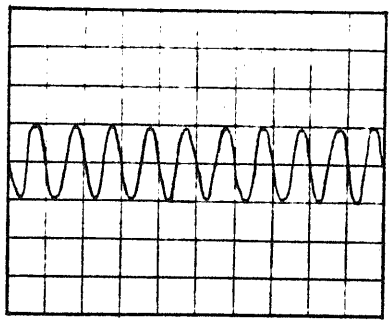
4）入力信号を10μS（又は100kHz）に切りかえ，TIME/DIV スイッチの指示を 10μSにセットします。

5）波形の周期が目盛に合うようA10μS CAL 第 36 図のC604 を調整します。

以上の調整でA掃引時間の他のレンジも±3%以内に校正されます。

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP－32635 B
S802063





第 37 図

○B掃引時間の校正

A掃引時間で使用した発振器を使用し，HORIZ DISPLAY B ㊾にして調整します。

1) 垂直軸に1mS（又は1kHz）の発振器を接続し，管面に適当な波形を描かせます。

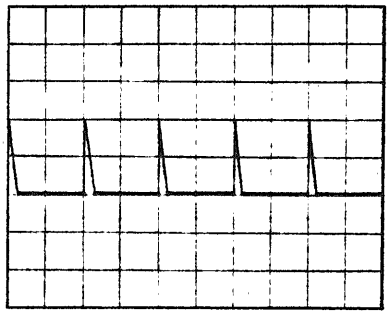
2) TIME/DIVスイッチ㊱の小型ツマミを0.5mS，大型ツマミを1mS にセットし，かつDELAY TIME ポジションを回して管面に5っ以上の周波が見えるようにセットします。

3) 波形の周期が1っ置きに目盛に合うよう B SWEEP CAL 第36図のVR 506 を調整します。

4) 入力信号を10μS（又は100kHz）に切りかえ TIME/DIVスイッチの小型ツマミを10μS，大型ツマミを20μS にセットします。

5) 波形の周期が目盛に載るよう B 10μS CAL 第36図 のC607を調整します。

以上の調整でB掃引時間の他のレンジも±3%以内に校正されます。



第 38 図

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　NP-32635 B　7901100-30SK17　作成　年月日　仕様番号　S-8020064

○掃引スタート点の調整

←→ POSITION ツマミ㊳の白点が真上の時に掃引のスタート点が目盛の左端に来るようにする調整です。

1) TIME/DIV スイッチ㊱の指示を大型ツマミ1mS，小型ツマミ0.5mSにセットし，HORIZ DISPLAY スイッチ A ㊸にします。

2) ←→ POSITION ツマミの白点を真上にセットし掃引のスタート点（左端）が最左端目盛上に合うよう A SWEEP POSITION 第36図の VR503 を調整します。

3) HORIZ DISPLAY スイッチを B ㊺にします。

4) 掃引のスタート点が最左端目盛上に合うよう B SWEEP POSITION 第36図 VR505 を調整します。

○DELAY TIME POSITION の調整

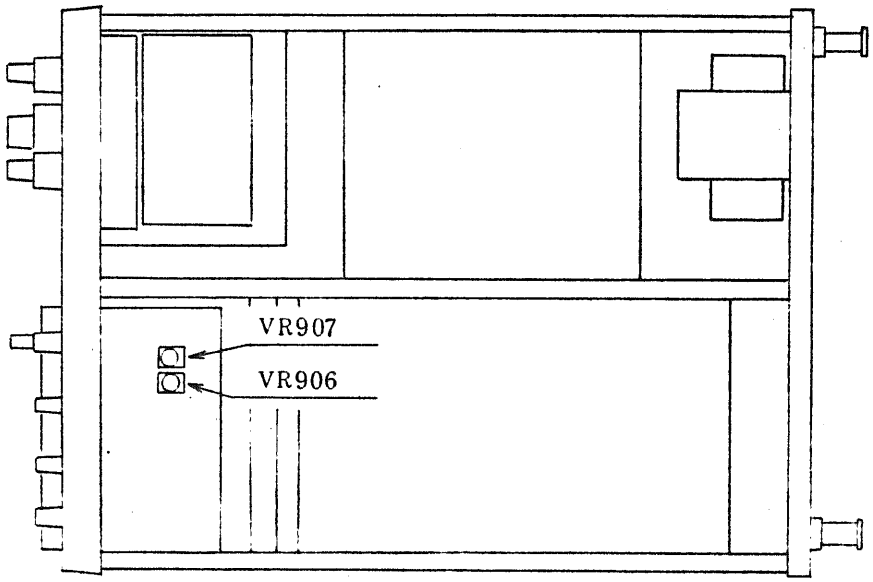
DELAY TIME POSITION ツマミ ㊽の変化範囲を調整します。

1) HORIZ DISPLAY スイッチを A INTEN㊹ にし，TIME/DIV スイッチ㊱の指示を大型ツマミ1mS，小型ツマミ0.1mSにセットします。

2) Bスイープ部分の明るさを B SWEEP INTEN ADJ 第36図の VR504 で適度な明るさに調整します。

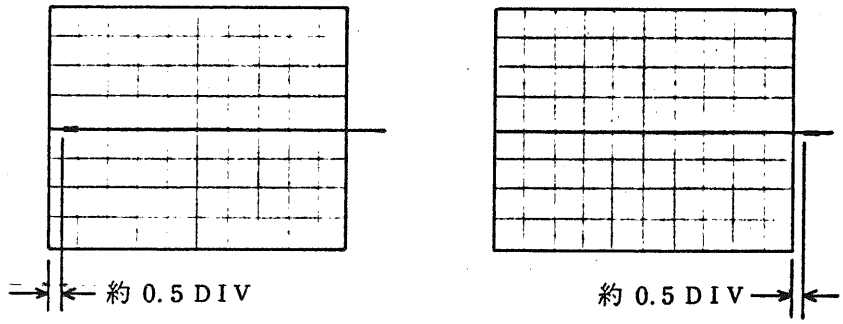
3) DELAY TIME POSITION ツマミを外軸，中軸共に左に回し切ってBスイープ部分の左端が管面目盛左端から0.5 DIV の所に来るよう LOWER LEVEL ADJ（第39図 VR907 ）を調整します。

4) DELAY TIME POSITION ツマミを外軸，中軸共に右に回し切ってBスイープ部分の左端が管面目盛右端から0.5 DIV 目盛外に来るよう UPPER LEVEL ADJ （第39図 VR906）を調整します。



第39図 （底面）

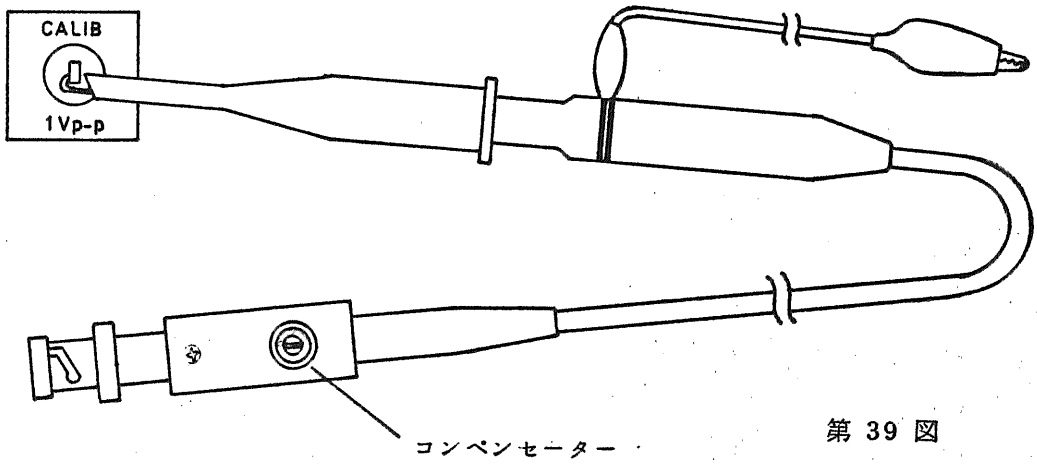
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式　作成　校正　年月日　仕様番号　S-802065
NP-32635 B
7901100-30SK17



第 40 図

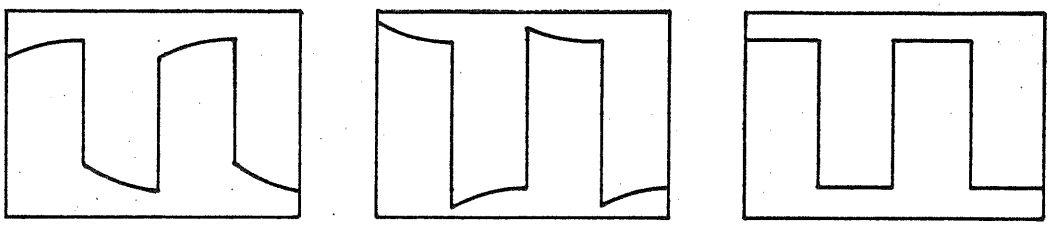
7.8　プローブの校正

プローブの校正は，パネル面⑦の校正電圧信号を使用します。



第 39 図

プローブをCH1 又はCH2 の入力に接続し，VOLTS／DIV スイッチを20mVにセットします。プローブ先端を校正電圧端子に接続し，波形を観測しながらコンペンセーターをドライバーでまわし，下図のように最良の波形になるよう調整します。



要調整　　要調整　　最良

第 41 図

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP-32635 B
7901100-30SK17
S8020066